

TS. NGUYỄN VĂN NGHIÊN

QUẢN LÝ SẢN XUẤT VÀ TÁC NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

TS. NGUYỄN VĂN NGHIÊN

QUẢN LÝ SẢN XUẤT VÀ TÁC NGHIỆP

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Mở đầu

Sản xuất là chức năng chính của doanh nghiệp sản xuất và cung cấp dịch vụ, thu hút 70 – 80% lực lượng lao động của doanh nghiệp. Cùng với chức năng marketing và chức năng tài chính, sản xuất tạo thành chiếc kiềng “doanh nghiệp” mà mỗi chức năng là một cái chân.

Quản lý sản xuất là yếu tố quyết định trực tiếp đến kết quả hoạt động sản xuất kinh doanh và sức cạnh tranh của doanh nghiệp thông qua chất lượng sản phẩm, giá thành sản xuất và thời gian cung cấp sản phẩm.

Quản lý sản xuất được coi là một trong những nội dung chính của quản trị doanh nghiệp, là nhiệm vụ hàng đầu đòi hỏi chủ doanh nghiệp phải thường xuyên quan tâm tới. Quản lý sản xuất là một môn học chính trong hai chương trình đào tạo chuyên ngành về Quản lý công nghiệp và Quản trị doanh nghiệp tại Khoa Kinh tế và Quản lý – Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. **Quản lý sản xuất và tác nghiệp** do TS. Nguyễn Văn Nghiến biên soạn nhằm đáp ứng những nhu cầu thực tế nói trên.

Cuốn sách được kết cấu thành 14 chương:

Chương 1: Khái quát về sản xuất và quản lý sản xuất

Chương 2: Phân loại sản xuất

Chương 3: Hệ thống sản xuất

Chương 4: Quản lý năng lực sản xuất và hoạch định chương trình sản xuất

Chương 5: Dự báo mức sản phẩm

Chương 6: Quản lý dự trữ

Chương 7: Kế hoạch tác nghiệp sản xuất

Chương 8: Tổ chức sản xuất trong các xưởng chuyên môn hoá công nghệ

Chương 9: Quản lý các dự án sản xuất

Chương 10: Tổ chức các hoạt động dịch vụ

Chương 11: Quản lý cung cấp nguyên, vật liệu

Chương 12: Đảm bảo chất lượng trong sản xuất

Chương 13: Quản lý chiến lược sản xuất

Chương 14: Một số phương pháp quản lý tác nghiệp sản xuất

Sách được sử dụng cùng với tập bài tập, tình huống và các phần mềm máy tính chuyên dụng trong chương trình đào tạo đại học và cao học của Nhà trường.

Sách được biên soạn công phu, được sửa chữa, bổ sung nhiều lần cho phù hợp với sự tiến bộ trong lĩnh vực quản lý, nội dung chương trình đào tạo và tư duy logic của người học, song không tránh khỏi những thiếu sót, tác giả mong nhận được những ý kiến đóng góp chân thành của bạn đọc để sách ngày càng được hoàn thiện hơn.

Mọi góp ý xin gửi về Ban biên tập sách Đại học – Cao đẳng, Công ty Cổ phần sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục, 25. Hàn Thuyên – Hà Nội. Hoặc Khoa Kinh tế và Quản lý – Trường Đại học Bách khoa Hà nội, Số 1 Đại Cồ Việt ; Điện thoại: (04) 8 69 23 04.

Tác giả

Chương 1

KHÁI QUÁT VỀ SẢN XUẤT VÀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT

I. CHỨC NĂNG SẢN XUẤT VÀ LOGISTICS TRONG DOANH NGHIỆP

Hoạt động sản xuất công nghiệp trong một doanh nghiệp liên quan đến nhiều lĩnh vực như: thiết kế sản phẩm, thiết kế quy trình sản xuất; quản lý công nghệ thiết kế và chế tạo, chính sách mua sắm vật tư, quản lý chất lượng ở mọi cấp, thiết kế mạng tiêu thụ cũng như quản lý nguồn nhân lực sử dụng trong lĩnh vực công nghiệp.

Các quyết định được đưa ra trong phạm vi quản lý công nghiệp gồm quyết định chiến lược, xây dựng chính sách và các quyết định tác nghiệp.

Logistics theo nghĩa hẹp là một chức năng của doanh nghiệp, liên quan đến quản lý các dòng vật chất, từ việc cung cấp các yếu tố đầu vào cho hoạt động sản xuất, quản lý các bán thành phẩm trong hệ thống sản xuất đến việc cung cấp các sản phẩm cuối cùng tới tay người tiêu dùng.

Quá trình logistics có thể phân biệt thành ba giai đoạn chính:

- Cung cấp vật tư;
- Sản xuất sản phẩm;
- Phân phối sản phẩm.

Cạnh tranh giữa các doanh nghiệp đòi hỏi quá trình logistics phải quản lý tốt các loại nguồn lực được huy động vào quá trình này vì nó có tính chất quyết định đến:

- Giá thành sản phẩm;
- Chất lượng sản phẩm;
- Chất lượng dịch vụ;
- Nhu cầu vốn lưu động của doanh nghiệp.

Hoạt động logistics có liên quan chặt chẽ với nhiều hoạt động khác trong doanh nghiệp. Với hoạt động marketing: xác định sản phẩm, quy định giá bán, thời hạn giao hàng và phương thức phân phối. Với hoạt động tài chính: xác định nhu cầu vốn lưu động và chính sách đầu tư. Với hoạt động kiểm soát quản lý: kế hoạch ngân sách, theo dõi chi phí và theo dõi các chỉ tiêu quản lý ở mọi cấp. Với chức năng quản lý nguồn nhân lực: chính sách tuyển dụng và đào tạo con người.

Các quyết định trong quản lý công nghiệp và logistics nằm ở 2 cấp:

- Cấp chiến lược: Bao gồm, xác định nhu cầu các phương tiện, vốn đầu tư, mức chất lượng nhân lực, kết cấu hệ thống sản xuất và phân phối sản phẩm (số lượng, vị trí các xưởng sản xuất và các kho hàng), thiết kế sản phẩm, nguyên lý hoạt động của hệ thống (tổ chức các xưởng chuyên môn hoá hay tổ chức sản xuất dây chuyền, áp dụng nguyên tắc vận hành của JIT,...), các quyết định liên minh, sáp nhập hay tích hợp dọc,...

– Cấp tác nghiệp: Bao gồm các quyết định quản lý dòng vật tư, bán thành phẩm và thành phẩm sao cho đạt được các mục tiêu về năng suất và mức phục vụ. Đó là các quyết định liên quan trực tiếp đến sự vận hành của hệ thống tác nghiệp hàng ngày, hàng giờ như nhập vật tư, thay đổi sản phẩm, số lượng sản xuất trong ca làm việc, thời gian sửa chữa máy,...

1. Lịch sử phát triển

Ngay từ thời Trung cổ, vấn đề quản lý dự án đã được đặt ra khi người ta sản xuất các sản phẩm lớn như xây dựng Kim tự tháp. Nhưng mãi đến thế kỷ XIV, những ý tưởng đầu tiên về hợp lý hoá các hoạt động sản xuất mới được cụ thể hoá. Trong các xưởng đóng tàu, những khái niệm về tiêu chuẩn hoá bắt đầu xuất hiện và quá trình lắp ráp theo dây chuyền bắt đầu hình thành.

Adam Smith (1776) đã chỉ ra những ưu điểm của phân công lao động, một hình thức tổ chức sản xuất được phát triển mạnh ở thế kỷ XIX trong thời kỳ phát triển công nghiệp.

Ý tưởng hợp lý hoá trong lao động sản xuất đã phát triển mạnh ở đầu thế kỷ XX:

- Taylor (1911): Tổ chức lao động;
- Henry Ford (1913): Làm việc theo dây chuyền và tiêu chuẩn hoá ;
- Harris và Wilson (1913– 1924): Số lượng kinh tế;
- Fayol (1916): Các nguyên tắc lãnh đạo và quản lý;
- Gantt (1917): Tổ chức sản xuất.

Quản lý khoa học bằng việc áp dụng các khái niệm toán học trong quản lý hoạt động sản xuất xuất hiện vào những năm 1930 như áp dụng toán thống kê trong kiểm tra chất lượng sản phẩm (W. Shewart); năm 1950 với sự ra đời của các nghiên cứu tác nghiệp như bài toán quy hoạch tuyến tính, phương pháp PERT,...

Sự xuất hiện của công nghệ thông tin trong lĩnh vực quản lý sản xuất vào những năm đầu của thập niên 60 – thế kỷ XX với những phần mềm quản lý sản xuất phức tạp. Sự ứng dụng đó phát triển nhanh nhờ tiến bộ kỹ thuật cho phép tiếp cận một khối lượng thông tin lớn và trực tuyến; cho phép phát triển khái niệm quản lý tích hợp quá trình sản xuất và quản lý doanh nghiệp tập trung. Những phần mềm quản lý sản xuất có sự trợ giúp của máy tính đã đảm nhận quản lý tập trung toàn bộ các giai đoạn của chuỗi cung cấp, từ mua sắm, sản xuất đến phân phối sản phẩm.

Đầu những năm 1980, thuật ngữ "tái cơ cấu" xuất hiện ở Nhật sau đó lan sang các nước phương Tây. Nguyên lý đầu tiên là sản xuất "Juste In Time – JIT" với mục đích giảm hàng tồn kho trong toàn bộ quá trình của hệ thống cung cấp và thời gian đáp ứng yêu cầu nhanh. Với phương châm "sản xuất phù hợp với nhu cầu về số lượng và thời gian", người Nhật đã thực hiện được sản xuất "không kỳ hạn" và "không tồn kho" bằng việc tổ chức sản xuất sao cho giao hàng ngay khi có yêu cầu của bộ phận phía sau của chuỗi logistics với chất lượng theo yêu cầu và tính linh hoạt cao.

Điều kiện số 1 của tổ chức sản xuất JIT là quản lý chất lượng toàn diện. Muốn có chất lượng hoàn hảo cần phải thiết lập một hệ thống kiểm soát tinh tế, cần phải loại bỏ tất cả các nguyên nhân tiềm ẩn phát sinh phế phẩm trong sản xuất.

Điều kiện số 2 của quản lý sản xuất JIT là phương tiện sản xuất luôn luôn sẵn sàng và để tránh máy móc và phương tiện vận chuyển vận hành non tải, nhất thiết phải áp dụng chế độ sửa chữa dự phòng máy móc, thiết bị.

Cuối cùng, để đảm bảo nhận được hàng hoá đúng thời gian đã đặt hàng cần phải rà soát lại (tái cơ cấu) các mối quan hệ với các nhà cung cấp vật tư sao cho chuyển từ mối quan hệ xung đột sang quan hệ đối tác, trong đó các nhà cung cấp và khách hàng hợp tác với nhau đảm bảo sự thành công chung.

2. Những xu hướng thay đổi lớn ngày nay

Bắt đầu từ những năm 1980, thế giới chứng kiến nhiều sự thay đổi sâu sắc trong lĩnh vực quản lý sản xuất và logistics.

2.1. Sự thay đổi của môi trường

– Cạnh tranh ngày càng khốc liệt do xu thế toàn cầu hoá hệ thống cung cấp sản phẩm trên thế giới. Không còn thị trường riêng, cạnh tranh diễn ra trên bất cứ quốc gia nào trên hành tinh, từ các nước công nghiệp phát triển đến các nước đang phát triển. Chi phí vận chuyển và chi phí thông tin ngày càng rẻ cho phép các nhà cung cấp theo dõi nhu cầu và điều hành tác nghiệp những công ty quốc tế thuận lợi hơn và rẻ hơn.

– Thị trường toàn cầu hoá. Một doanh nghiệp không thể tồn tại với thị trường địa phương hay thị trường nội địa của mình vì nhiều lý do: Sự đồng nhất trong nhu cầu tiêu dùng giữa các quốc gia tăng lên, tính kinh tế xuất hiện trong nhiều ngành sản xuất, chi phí nghiên cứu, phát triển sản phẩm (R&D) ngày càng lớn, đòi hỏi được phân bổ một khối lượng lớn sản phẩm để nâng cao khả năng cạnh tranh....

– Sự thay đổi nhanh chóng của một xã hội tiêu dùng, khách hàng đòi hỏi ngày càng nhiều về kiểu dáng, mẫu mã sản phẩm cũng như những yêu cầu đặc biệt về chất lượng sản phẩm nên sản xuất và marketing phải phân khúc thị trường nhiều hơn, mới có khả năng thoả mãn nhu cầu.

– Sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật được áp dụng ngày càng nhiều vào lĩnh vực sản xuất, phân phối sản phẩm và quản lý sản xuất, làm cho sản phẩm mới ra đời ngày càng nhiều, chu kỳ sống của sản phẩm và vòng đời công nghệ ngày càng ngắn, tạo ra những sức ép không nhỏ cho các nhà sản xuất.

Tóm lại, sản xuất theo yêu cầu của khách hàng, lô sản xuất ngày càng nhỏ và thay đổi liên tục với mức giá cạnh tranh là những xu hướng ngày nay trong lĩnh vực logistics.

2.2. Những yêu cầu mới

Những ràng buộc từ phía môi trường luôn luôn biến đổi đã đặt hệ thống cung của các doanh nghiệp vào những yêu cầu mới. Đó là:

– Thời gian thoả mãn nhu cầu nhanh ở mọi khâu của quá trình cung cấp, từ thiết kế sản phẩm, mua sắm vật tư, sản xuất, giao hàng, tất cả đều phải "juste in time".

– Giá thành sản xuất ngày càng thấp trong mọi hoạt động, cần phải loại bỏ tất cả các lãng phí trong chuỗi cung cấp.

– Chất lượng sản phẩm hoàn hảo phải được tuân thủ một cách toàn diện trong tất cả các đơn vị của một tổ chức. Sản phẩm kém chất lượng sẽ đẩy doanh nghiệp đến chỗ thất bại trong kinh doanh.

– Một mức phục vụ tốt nhất cho khách hàng vì yêu cầu của khách hàng không chỉ dừng lại sau khi mua sản phẩm mà còn đòi hỏi trợ giúp, tư vấn, bảo hành và sửa chữa sản phẩm.

2.3. Những công nghệ mới

Cùng với sự phát triển nhanh chóng của các hình thái quản lý mới, sự bùng nổ các công nghệ mới đã làm thay đổi về bản chất phương pháp sản xuất và những nguyên lý vận hành của hệ thống logistics.

– Đầu tiên phải kể đến là thiết kế có sự trợ giúp của máy tính (CAD) cho phép giảm đáng kể thời gian thiết kế sản phẩm và thay đổi nhanh chóng kết cấu sản phẩm theo yêu cầu đặc biệt của khách hàng với công nghệ thiết kế theo môđun.

– Tiếp đến là sản xuất tích hợp với máy tính (CIM). Công nghệ sản xuất mới này bắt đầu từ máy điều khiển số, tiếp đó là sản xuất có sự trợ giúp của máy tính, cùng với sử dụng rôbot trong sản xuất đã tiến tới một hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS) cho phép tự động hoá hoàn toàn quá trình sản xuất.

– Những phương tiện vận chuyển mới (đặc biệt ngành vận tải hàng không) cho phép đặt các xưởng sản xuất ở bất kỳ chỗ nào trên thế giới một cách thuận lợi hơn.

– Phương tiện truyền thông toàn cầu qua sự phát triển hệ thống vệ tinh và sử dụng mạng internet đã thiết lập quan hệ thông tin trực tuyến giữa các thực thể, các bộ phận trong tổ chức nằm cách rất xa nhau, giúp các doanh nghiệp có thể đối thoại trực tiếp với khách hàng, với các nhà cung cấp và các đơn vị đối tác trong chuỗi cung cấp của mình, làm giảm đáng kể lượng dự trữ lưu kho và nắm bắt nhanh chóng sự thay đổi của nhu cầu.

Tóm lại, tổ chức sản xuất trong các xưởng sản xuất cũ xưa đã tước đi khả năng cạnh tranh của nó. Công nhân sản xuất trong thời kỳ Taylor có thể không biết đọc, không biết viết với kiến thức kỹ thuật rất ít; nhưng công nhân ngày nay là công nhân trí thức, họ cần có kiến thức kỹ thuật và cả kiến thức quản lý. Vì mô hình tổ chức hiện nay là tổ chức phân tán, mềm dẻo, linh hoạt và kết quả hơn. Công nhân kiểm soát sản phẩm của mình, tự bảo dưỡng máy, tự quản lý sản xuất và tham gia vào nhóm công việc (hoặc vào chu trình chất lượng).

2.4. Các hoạt động của hệ thống logistics

Kết cấu doanh nghiệp thay đổi tùy theo quy mô, loại hình hoạt động, lịch sử phát triển và đặc điểm của các nhà lãnh đạo doanh nghiệp. Trong lĩnh vực quản lý công nghiệp và logistics tồn tại hai mô hình cấu trúc cơ bản sau đây:

– Chức năng quản lý sản xuất độc lập với chức năng cung cấp vật tư và chức năng phân phối sản phẩm.

– Chức năng logistics tích hợp quản lý các dòng vào và dòng ra của doanh nghiệp, từ nhà cung cấp đến khách hàng, trong đó quản lý sản xuất là một nội dung quan trọng.

Dù lựa chọn cấu trúc nào thì các chức năng liên quan đến hoạt động logistics trong một doanh nghiệp thường là:

2.4.1. Chức năng nghiên cứu và phát triển sản phẩm

Chức năng này đảm bảo thiết kế kết cấu sản phẩm và các đặc tính kỹ thuật của sản phẩm. Chức năng này được thực hiện ở 2 phòng R&D và Marketing, có nhiệm vụ xây dựng các bản vẽ kỹ thuật sản phẩm và các bộ phận cũng như các chi tiết cấu thành sản phẩm, thiết lập các danh mục sản phẩm, chi tiết và các bộ phận được sản xuất, mua sắm, dự trữ phục vụ cho hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp, ước tính giá thành sản phẩm trên cơ sở các tài liệu do phòng công nghệ và phòng mua sắm cung cấp.

2.4.2. Chức năng công nghệ

Chức năng này đảm bảo thiết kế quy trình công nghệ gia công và lắp ráp sản phẩm, bố trí máy móc, thiết bị trong các xưởng sản xuất, tổ chức lao động tại các chỗ làm việc, tính toán thời gian định mức gia công trên các nguyên công, ước tính khối lượng nguyên, vật liệu cần sử dụng; tính toán quy mô kinh tế của lô hàng đưa vào sản xuất.

2.4.3. Chức năng kế hoạch hoá

– Thường được thực hiện bởi phòng kế hoạch của công ty, có nhiệm vụ xuất phát từ dự báo bán hàng, các đơn đặt hàng, kết cấu và danh mục sản phẩm để xây dựng chương trình sản xuất, tính toán nhu cầu vật tư, phụ tùng, bán thành phẩm và các bộ phận lắp ráp trong năm kế hoạch và từng quý hay từng tháng.

– Tính toán nhu cầu lao động, giờ máy, diện tích sản xuất và các nguồn lực chính của doanh nghiệp nhằm cân đối năng lực sản xuất cho các bộ phận. Tập hợp các tính toán này thường được thực hiện bởi phần mềm MRP2.

2.4.4. Chức năng tổ chức thực hiện (điều độ sản xuất)

– Chức năng này cụ thể hoá kế hoạch sản xuất cho từng khoảng thời gian ngắn hơn (hàng ngày, hàng giờ), cho những bộ phận sản xuất nhỏ hơn như cho từng công đoạn sản xuất, từng tổ, thậm chí cho từng nơi làm việc thông qua việc lập kế hoạch tác nghiệp. Xác định nhu cầu nguồn lực và thứ tự gia công hay thực hiện các công việc trên các bộ phận và nơi làm việc của từng công nhân sao cho có hiệu quả.

– Chuẩn bị các tài liệu cần thiết cho quá trình sản xuất (phiếu giao việc, phiếu theo dõi kết quả, phiếu xuất vật tư,...). Trong thực tế, chức năng này được thực hiện ở phòng điều độ sản xuất.

2.4.5. Chức năng sản xuất

Được thực hiện tại các chỗ làm việc, các tổ đội sản xuất, các công đoạn hay trên các dây chuyền sản xuất nhằm thực hiện kế hoạch tác nghiệp đã lập.

2.4.6. Chức năng duy tu, bảo dưỡng

Tập hợp các hoạt động nhằm duy trì sự hoạt động của các phương tiện sản xuất như máy móc, thiết bị, nhà xưởng, công trình kiến trúc, phương tiện vận

chuyển và truyền dẫn. Lập kế hoạch kiểm tra định kỳ, bảo dưỡng và sửa chữa máy móc, thiết bị, tính toán nhu cầu các phụ tùng chi tiết thay thế cho máy. Tổ chức thực hiện các hoạt động đó ở cấp công ty và trong các xưởng sản xuất, quy định chức năng này cho từng công nhân.

2.4.7. Chức năng kiểm soát chất lượng sản phẩm

Kiểm soát chất lượng sản phẩm nhằm kiểm tra và đưa ra các biện pháp đảm bảo sự phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật như: độ chính xác, độ bóng, dung sai, kích thước, tính chất hoá học, thành phần,... của các chi tiết, các bộ phận và thành phẩm. Thực hiện chức năng này không chỉ có phòng quản lý chất lượng mà đòi hỏi sự tham gia của mọi thành viên trong một doanh nghiệp, từ công nhân sản xuất chính, các tổ trưởng, xưởng trưởng đến cán bộ kỹ thuật, nhân viên coi kho đến các nhà cung cấp, nhân viên vận chuyển, bảo hành, sửa chữa sản phẩm,... Không được nhầm lẫn giữa chức năng kiểm soát chất lượng với phòng quản lý chất lượng.

2.4.8. Chức năng vận chuyển và kho bãi

Chức năng này có nhiệm vụ vận chuyển vật tư từ nhà cung cấp đến các kho trung chuyển, xưởng sản xuất, vận chuyển bán thành phẩm trong nội bộ hệ thống sản xuất và vận chuyển thành phẩm đến các mạng phân phối như các đại lý, cửa hàng bán lẻ và vận chuyển đến giao tận nhà người tiêu dùng. Cùng với chức năng dự trữ, bảo quản, đây là một trong hai chức năng đặc biệt quan trọng của dây chuyền cung cấp.

Bài toán phân bố hệ thống kho và bài toán xác định khối lượng và các cung đường vận chuyển sao cho sử dụng hợp lý và đẩy tải các phương tiện vận chuyển là một trong những yêu cầu của chức năng này.

II. DOANH NGHIỆP VÀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT

Doanh nghiệp là một tổ chức bằng nguồn lực, các phương tiện vật chất và tài chính của mình có thể thoả mãn những nhu cầu của khách hàng (người tiêu dùng) bằng cách cung cấp các sản phẩm (ô tô, quần áo,...) và các dịch vụ (du lịch, vận tải,...).

Mỗi doanh nghiệp không phải là một đơn vị độc lập trong môi trường. Trong môi trường sống, các doanh nghiệp thực hiện quá trình trao đổi vật chất và thông tin. Họ mua yếu tố sản xuất từ phía các nhà cung cấp, bán sản phẩm của mình cho khách hàng. Trong mối quan hệ với môi trường sống, chúng ta phân biệt ba loại dòng sau đây:

– *Dòng vật chất*: Nguyên, vật liệu, năng lượng, nhiên liệu, các loại dụng cụ và trang thiết bị công nghệ; các đơn vị lắp ráp được mua từ bên ngoài, các bán thành phẩm, thành phẩm của quá trình sản xuất bán ra ngoài thị trường.

– *Dòng thông tin*: Quảng cáo, chiêu hàng, các đơn đặt hàng, hoá đơn, chứng từ và mọi sự trao đổi với môi trường kinh tế, xã hội, luật pháp, khoa học và kỹ thuật,...

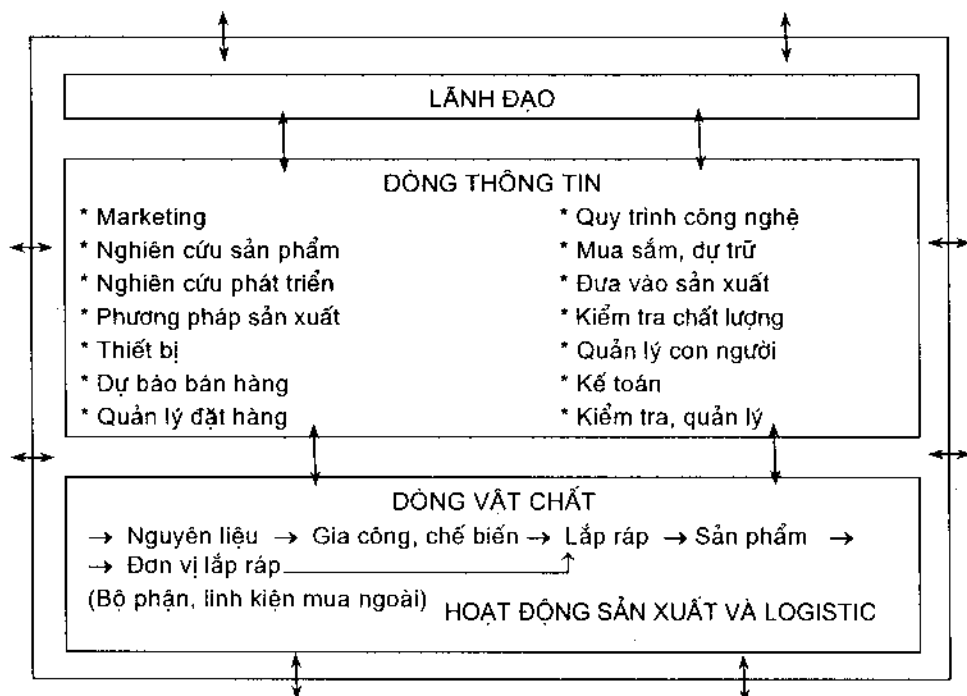
– *Dòng tài chính*: Sự thay đổi vốn chủ sở hữu của công ty, các khoản vay ngân hàng, trả tiền của khách, trả người cung cấp, nộp thuế, trả lương, lãi vay, phân chia lợi nhuận, các khoản phạt,...

Các dòng trên không chỉ là sự trao đổi tương tác giữa doanh nghiệp với môi trường mà còn tồn tại ngay trong lòng doanh nghiệp, trong các xưởng sản xuất, các phòng ban quản lý chức năng.

Mối quan hệ này được tóm tắt trong sơ đồ trên hình 1.1.

Quản lý sản xuất doanh nghiệp bắt đầu ngay từ khi doanh nghiệp đó xuất hiện. Nói cách khác, quản lý sản xuất có cùng tuổi đời với doanh nghiệp.

Vì sao người ta nói đến quản lý sản xuất ngày càng nhiều? Câu trả lời là, vì luôn luôn có sự thay đổi về điều kiện và khả năng cạnh tranh của các doanh nghiệp mà quản lý sản xuất là nhân tố quan trọng quyết định năng lực cạnh tranh đó.



Hình 1.1.

1. Các mục tiêu của quản lý sản xuất

Các mục tiêu của quản lý sản xuất gồm:

- Rút ngắn thời gian cung cấp sản phẩm;
- Tăng cường độ tin cậy bằng chất lượng sản phẩm;
- Tăng tính linh hoạt của hệ thống sản xuất;
- Giảm chi phí sản xuất (mua sắm, trả lương, khấu hao máy móc, thiết bị, chi phí tài chính,...)
- Góp phần động viên, khuyến khích người lao động để họ quan tâm đến kết quả chung của doanh nghiệp.

Để đạt được các mục tiêu trên cần nhấn mạnh hai nội dung quan trọng trong quản lý sản xuất là:

1.1. Quản lý các dòng trong sản xuất

1.1.1. Dòng thông tin

Quản lý sản xuất cần quản lý toàn bộ quá trình cung cấp sản phẩm từ nghiên cứu, thiết kế, chuẩn bị sản xuất, sản xuất đến kiểm tra, theo dõi.... Thông tin cần phải tin cậy, chính xác, và chọn lựa sao cho chúng mang đến một ý nghĩa đúng đắn đối với những bộ phận sản xuất và những người có liên quan.

1.1.2. Dòng vật chất

- Cung cấp nguyên liệu và tiêu thụ sản phẩm.
- Tuân thủ các cam kết (đúng thời gian, chất lượng, số lượng và chủng loại).
- Giảm chu kỳ sản xuất sản phẩm bằng cách tác động tới mọi giai đoạn của quá trình sản xuất (dự trữ, tiếp nhận, sản xuất, lắp ráp, kiểm tra, tiêu thụ,...).
- Giảm tất cả các loại dự trữ (nguyên, vật liệu, chế phẩm và sản phẩm cuối cùng).

1.2. Kế hoạch quá trình sản xuất

Thực tế luôn luôn có sự sai khác giữa dự báo và thị trường, nơi mà một doanh nghiệp muốn thâm nhập. Kế hoạch được xây dựng trên cơ sở năng lực sản xuất có tính đến thời gian chờ đợi, thời gian máy hỏng,... và khả năng tiêu thụ sản phẩm. Vì vậy, chỉ bằng cách dự báo chính xác nhu cầu sản phẩm, trên cơ sở phân tích sự tồn kho, tính toán chính xác năng lực sản xuất thì kế hoạch mới được xây dựng chính xác, quản lý sản xuất mới trở thành một nhân tố quan trọng đảm bảo sự thành công trong kinh doanh, thoả mãn yêu cầu của quản lý sản xuất. Đó là:

- Sản xuất sản phẩm chất lượng cao;
- Duy trì có hiệu quả toàn bộ sự hoạt động của hệ thống sản xuất nhằm cực tiểu các hỏng hóc và chi phí sản xuất;
- Quản lý tốt nguồn nhân lực (đào tạo, khuyến khích, giải thích,...);
- Quyết định đầu tư phù hợp;
- Các thiết bị được lắp đặt phù hợp với dòng di chuyển vật chất.

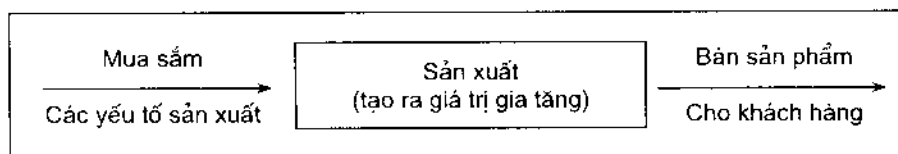
2. Mối quan hệ giữa quản lý sản xuất và các chức năng quản lý khác

2.1. Quản lý sản xuất và vấn đề tài chính

Mỗi doanh nghiệp đều có các nhà cung cấp, khách hàng và tạo ra giá trị gia tăng cho sản phẩm (hình 1.2). Giá trị gia tăng là một động cơ kinh tế của doanh nghiệp vì nó cho phép:

- Cung cấp sản phẩm hữu ích cho khách hàng;
- Tạo ra sự giàu có cho nền kinh tế;
- Phân phối thu nhập cho người lao động (tiền lương, tiền thưởng), cho các nhà cung cấp (mua sắm), cho các tổ chức địa phương hoặc nhà nước dưới các hình thức thuế, lệ phí và cho các cổ đông (lợi tức cổ phần).
- Tài trợ cho tương lai của doanh nghiệp (đầu tư cho nghiên cứu và phát triển,...) và khả năng đối mặt với những biến động bên ngoài về chính trị và kinh tế.

Không phụ thuộc vào hệ thống chính trị và ý kiến của bất cứ ai, sự sống còn của một doanh nghiệp đòi hỏi sản xuất phải có mức sinh lợi nhất định, đảm bảo có khả năng cạnh tranh trong nước và quốc tế ngày càng gay gắt, và thoả mãn những đòi hỏi ngày càng cao của khách hàng.



Hình 1.2.

Từ mối quan hệ cổ điển: Giá thành + Lợi nhuận = Giá bán (1)

Ta đi đến quan hệ sau: Giá bán – Giá thành = Lợi nhuận (2)

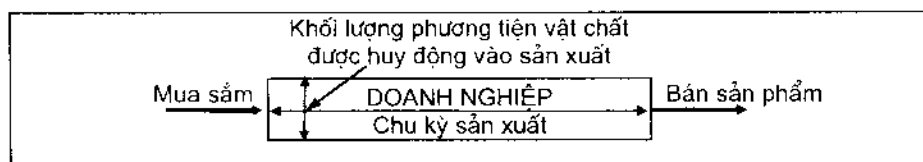
Các quan hệ (1) và (2) về toán học là như nhau, song chúng lại khác nhau về triết lý doanh nghiệp và về quản lý sản xuất. Vì giá bán được xác định thông qua sự cạnh tranh giữa các doanh nghiệp trên thị trường, còn lợi nhuận phụ thuộc vào sự giảm giá thành sản phẩm.

Tài chính là một biến số trong không gian hai chiều, nhu cầu tài chính của doanh nghiệp phụ thuộc vào:

Số lượng các phương tiện vật chất được sử dụng trong quá trình sản xuất (máy móc, thiết bị, nguyên, nhiên vật liệu,...).

– Độ dài chu kỳ sản xuất sản phẩm hay thời gian sử dụng các phương tiện vật chất đó (yếu tố thời gian).

Có thể sơ đồ hoá dòng tài chính của doanh nghiệp như sau:



Hình 1.3.

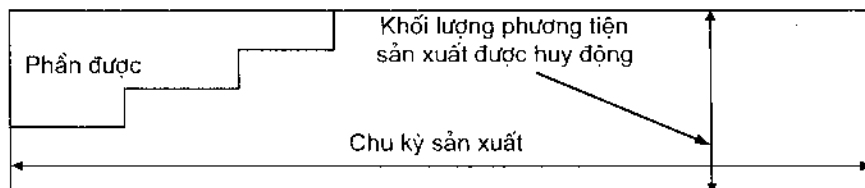
Để giảm bớt những khó khăn về tài chính, quản lý sản xuất nhằm vào:

Giảm mức tồn đọng sản phẩm trong sản xuất;

– Đẩy nhanh chu kỳ sản xuất;

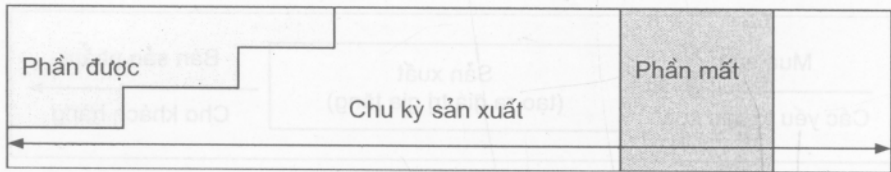
– Giảm quy mô của lô sản phẩm sản xuất và thời gian thay đổi lô sản phẩm.

Để giảm phân Diện tích = Khối lượng phương tiện huy động $\times$ Độ dài chu kỳ sản xuất, cần sử dụng các yếu tố cho quá trình sản xuất đúng thời điểm cần thiết. Nhờ đó, ta có thể tiết kiệm được chi phí sản xuất (hình 1.4).



Hình 1.4.

Tuy nhiên, giải pháp này không phải là không mạo hiểm. Nếu quá trình cung cấp không kịp thời sẽ gây ra chậm trễ cho cả quá trình sản xuất, làm chu kỳ sản xuất bị kéo dài, và có thể dẫn tới phần được thì rất ít nhưng phần mất sẽ nhiều hơn (hình 1.5).



Hình 1.5.

2.2. Mối quan hệ giữa quản lý sản xuất và chức năng thương mại

Trong mối quan hệ với các chức năng quản lý khác, quản lý sản xuất phải đối đầu với nhiều mục tiêu trái ngược nhau, đặc biệt là các mâu thuẫn giữa chức năng thương mại và chức năng sản xuất.

2.2.1. Mâu thuẫn về thời gian

- Thương mại: Khách hàng đòi hỏi thời gian thoả mãn nhanh nhất.
- Sản xuất: Sản xuất càng nhanh chi phí càng cao.

2.2.2. Mâu thuẫn về chất lượng

- Thương mại: Một sản phẩm sẽ dễ bán nếu chất lượng tốt.
- Sản xuất: Một sản phẩm càng tốt thì càng khó sản xuất.

2.2.3. Mâu thuẫn về giá

- Thương mại: Một sản phẩm càng dễ bán nếu giá rẻ.
- Sản xuất: Giới hạn về chi phí sản xuất sẽ gây khó khăn cho bộ phận sản xuất.

Đứng trước các mâu thuẫn về mục đích của từng chức năng quản lý, quản lý sản xuất phải đảm bảo quan hệ hài hoà với các chức năng quản lý khác và sử dụng đầy đủ thông tin trong doanh nghiệp, nhưng thông tin về sản xuất giữ vai trò trọng yếu, là trung tâm của hệ thống tin đó.

2.3. Quản lý sản xuất và yếu tố con người

Trong sản xuất, kỹ thuật và công nghệ sản xuất giữ vai trò thống trị, song kế hoạch của doanh nghiệp lại phụ thuộc nhiều vào yếu tố con người. Sự thành công hay thất bại trong sản xuất kinh doanh của một doanh nghiệp phụ thuộc chủ yếu vào yếu tố con người.

Một nhà quản lý sản xuất phải thu nhận nhiều thông tin, sự chỉ đạo từ nhiều hướng và phải truyền thông tin cho nhiều người. Một hệ thống sản xuất chỉ hoạt động tốt khi có những thông tin nhanh, tin cậy và có sự tuân thủ nghiêm ngặt các tín hiệu và quy trình đặc biệt khi có sự cố bất thường hoặc có sự sai khác với kế hoạch hoặc dự báo.

Nói cách khác, quản lý sản xuất không thể là công việc độc quyền của một số chuyên gia, mà ngược lại, đòi hỏi sự tham gia tích cực của nhiều người trong hầu hết các đơn vị của một doanh nghiệp.

Sự phối hợp có hiệu quả không thể có được nếu tồn tại một mối quan hệ xấu trong lao động, cho dù quan hệ đó là do môi trường xã hội, tham vọng, hay kết cấu lao động và tổ chức lao động trong doanh nghiệp tạo ra. Quản lý sản xuất phải được thực hiện bởi những con người tích cực, có nghị lực và được đào tạo. Đó là một đòi hỏi đối với tất cả các doanh nghiệp muốn có khả năng cạnh tranh cao trên trường quốc tế. Tổ chức sản xuất cổ điển là sự phân chia công việc, chuyên môn hoá nhiệm vụ, tập trung trách nhiệm và phân cấp năng lực. Sản xuất hàng khối bằng phương pháp dây chuyền đã được thay thế bằng những kết cấu sản xuất linh hoạt hơn với việc hình thành các nhóm những người lao động, thậm chí những cá nhân thực hiện các nhiệm vụ phức tạp không lặp lại.

Sự thay đổi trong kết cấu công việc đòi hỏi một năng lực cao, tính vận năng lớn của quá trình đào tạo người lao động. Quan hệ thứ bậc trong sản xuất thay đổi theo hướng động viên, khuyến khích, góp ý sao cho có thể kích thích động cơ làm việc của tập thể người lao động, nâng cao năng suất, chất lượng và an toàn,...

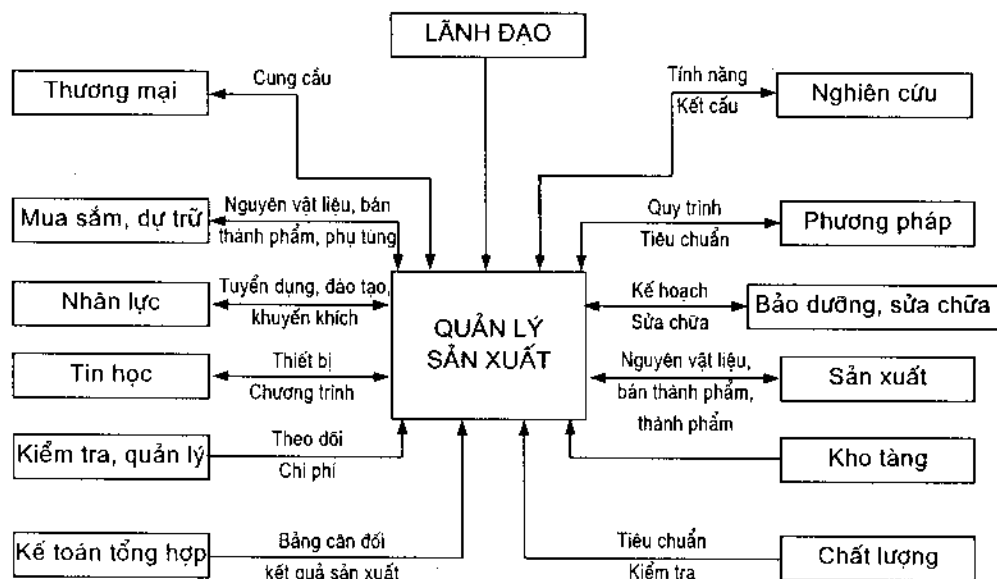
Tóm lại

Quản lý sản xuất không chỉ có quan hệ với chức năng thương mại, tài chính và nhân sự mà còn liên quan với hầu hết các chức năng quản lý và các hoạt động khác trong doanh nghiệp. Trong các doanh nghiệp sản xuất, chức năng sản xuất giữ vai trò trung tâm, chi phối hoạt động của hầu hết các mặt hoạt động khác (hình 1.6).

Dù là lĩnh vực hoạt động nào, doanh nghiệp cũng chỉ có thể tồn tại và phát triển trong mối quan hệ giữa người lao động và việc làm tốt đẹp, ở đó hội tụ ba yếu tố:

- Chất lượng sản phẩm tốt;
- Quản lý sản xuất tốt;
- Chức năng thương mại tốt.

Các yếu tố trên là những cái chân của “Chiếc kiềng – Doanh nghiệp”.



Hình 1.6. Mối quan hệ giữa quản lý sản xuất với các hoạt động khác của doanh nghiệp

Chương 2

PHÂN LOẠI SẢN XUẤT

Mỗi doanh nghiệp độc lập được đặc trưng bởi đặc điểm của các sản phẩm được sản xuất. Tuy nhiên, để phục vụ quản lý sản xuất người ta có thể thực hiện phân loại sản xuất theo các đặc trưng sau đây:

- Số lượng sản phẩm sản xuất và tính chất lặp lại;
- Hình thức tổ chức sản xuất;
- Mối quan hệ với các khách hàng;
- Kết cấu sản phẩm;
- Khả năng tự chủ trong sản xuất sản phẩm.

Các tiêu chuẩn trên chưa phải là đã đầy đủ song nó cho phép chúng ta xem xét và phân loại sản xuất của một doanh nghiệp. Phân loại sản xuất là một yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn phương pháp quản lý sản xuất phù hợp nhất. Sự phân tích này phải được tiến hành trước khi thực hiện một phương án quản lý sản xuất.

I. PHÂN LOẠI THEO SỐ LƯỢNG SẢN XUẤT VÀ TÍNH CHẤT LẶP LẠI

Đây là cách phân loại có tính chất giao nhau. Theo cách phân loại này ta có:

- Sản xuất đơn chiếc;
- Sản xuất hàng loạt;
- Sản xuất hàng khối.

Chú ý rằng, số lượng lớn hay nhỏ có tính chất tương đối, chúng tùy thuộc vào đặc điểm từng loại sản phẩm. Với một số lượng sản phẩm nào đó, còn phải kể đến tính chất lặp lại của quá trình sản xuất như đã chỉ ra trên bảng 2.1.

1. Sản xuất đơn chiếc

Đây là loại hình sản xuất diễn ra trong các doanh nghiệp có số chủng loại sản phẩm được sản xuất rất nhiều nhưng sản lượng mỗi loại được sản xuất lại rất nhỏ. Thường mỗi loại sản phẩm người ta chỉ sản xuất một chiếc hoặc vài chiếc. Quá trình sản xuất không lặp lại, thường được tiến hành một lần nên chúng có một số đặc điểm cơ bản sau đây:

– Khâu chuẩn bị kỹ thuật sản xuất và khâu sản xuất thường không được tách rời, không có sự chế tạo thử nghiệm sản phẩm trước khi đưa vào sản xuất như ở trong các loại hình sản xuất cao hơn.

– Quy trình công nghệ được lập ra một cách sơ sài, trong nhiều trường hợp chúng cần được chính xác hoá nhờ kinh nghiệm của người công nhân.

– Trình độ nghề nghiệp của người công nhân cao vì họ phải làm nhiều loại công việc khác nhau, nhưng do không có chuyên môn hoá người lao động nên năng suất lao động thường thấp.

– Máy móc, thiết bị của doanh nghiệp chủ yếu là các thiết bị vạn năng, được sắp xếp theo từng loại máy có cùng tính năng, tác dụng, phù hợp với những công việc khác nhau và luôn luôn thay đổi.

– Đầu tư ban đầu nhỏ và tính linh hoạt của hệ thống sản xuất cao là ưu điểm của loại hình sản xuất này.

2. Sản xuất hàng khối

Đây là loại hình sản xuất đối lập với loại hình sản xuất đơn chiếc, diễn ra trong các doanh nghiệp có số chủng loại sản phẩm được sản xuất rất ít, thường chỉ có một vài loại sản phẩm nhưng với khối lượng sản xuất hàng năm rất lớn. Quá trình sản xuất rất ổn định, ít khi có sự thay đổi về kết cấu sản phẩm, yêu cầu kỹ thuật gia công sản phẩm cũng như nhu cầu sản phẩm trên thị trường. Sản xuất thép, giấy, điện, xi măng,... là những ví dụ tương đối điển hình về loại hình sản xuất này. Các doanh nghiệp có loại hình sản xuất này thường có những đặc điểm chính sau đây:

– Vì gia công, chế biến ít loại sản phẩm với khối lượng lớn nên thiết bị, máy móc thường là các loại thiết bị chuyên dùng hoặc các loại thiết bị tự động, được sắp xếp thành các dây chuyền khép kín cho từng loại sản phẩm, nên có tên là *"flow shop"*.

– Khâu chuẩn bị kỹ thuật sản xuất như thiết kế sản phẩm, chế tạo các mẫu thử sản phẩm và quy trình công nghệ gia công sản phẩm được chuẩn bị rất chu đáo trước khi đưa vào sản xuất ào ạt. Như vậy, khâu chuẩn bị kỹ thuật sản xuất và khâu sản xuất là hai giai đoạn tách bạch.

– Do tổ chức sản xuất theo kiểu dây chuyền nên trình độ chuyên môn hoá người lao động cao, mỗi người công nhân thường chỉ thực hiện một nguyên công sản xuất ổn định trong khoảng thời gian tương đối dài, nên trình độ nghề nghiệp của người lao động không cao nhưng năng suất lao động lại rất cao.

– Chất lượng sản phẩm ổn định, giá thành hạ là những ưu điểm lớn nhất của loại hình sản xuất hàng khối.

– Nhu cầu vốn đầu tư ban đầu vào các thiết bị chuyên dùng lớn, rất khó chuyển đổi sản phẩm khi nhu cầu sản phẩm trên thị trường thay đổi là những nhược điểm lớn nhất của dạng sản xuất này, vì vậy, chúng thường chỉ được áp dụng đối với các sản phẩm thông dụng, nhu cầu lớn và ổn định.

3. Sản xuất hàng loạt

Đây là loại hình sản xuất trung gian giữa sản xuất đơn chiếc và sản xuất hàng khối, thường thấy trong các doanh nghiệp có số chủng loại sản phẩm được sản xuất tương đối nhiều nhưng khối lượng sản xuất hàng năm mỗi loại sản phẩm chưa đủ lớn để hình thành một dây chuyền sản xuất độc lập cho mỗi sản phẩm đó. Mỗi bộ phận sản xuất phải gia công, chế biến nhiều loại sản phẩm được lập

đi lặp lại theo chu kỳ. Với mỗi loại sản phẩm người ta thường đưa vào sản xuất theo từng "loạt" nên chúng mang tên "*sản xuất hàng loạt*".

Loại hình sản xuất này rất phổ biến trong ngành công nghiệp cơ khí, dệt may, điện dân dụng, đồ gỗ nội thất,... với những đặc trưng chủ yếu như sau:

-- Máy móc, thiết bị chủ yếu là thiết bị vạn năng, được sắp xếp, bố trí thành những phân xưởng chuyên môn hoá công nghệ. Mỗi phân xưởng đảm nhận một giai đoạn công nghệ nhất định của quá trình sản xuất sản phẩm, hoặc thực hiện một phương pháp công nghệ nhất định, nên có tên là "*job shop*".

– Chuyên môn hoá sản xuất không cao nhưng quá trình sản xuất lặp đi lặp lại tương đối ổn định nên năng suất lao động tương đối cao.

– Vì mỗi bộ phận sản xuất gia công nhiều loại sản phẩm khác nhau về yêu cầu kỹ thuật và quy trình công nghệ nên tổ chức sản xuất thường rất phức tạp. Thời gian gián đoạn trong sản xuất lớn, chu kỳ sản xuất dài, sản phẩm tồn kho trong nội bộ quá trình sản xuất lớn,... Đây là những vấn đề lớn nhất trong quản lý sản xuất loại hình này.

– Đồng bộ hoá sản xuất giữa các bộ phận sản xuất là một thách thức lớn khi xây dựng phương án sản xuất cho loại hình này.

– Vì là một loại hình trung gian của hai loại hình trên nên nó cũng có những đặc điểm trung gian của sản xuất đơn chiếc và sản xuất hàng loạt.

Một số ví dụ cụ thể về các dạng sản xuất được trình bày trong bảng 2.1.

Bảng 2.1. Phân loại sản xuất theo quy mô và tính chất lặp lại

Loại hình sản xuất	Quá trình đưa vào sản xuất có tính chất lặp lại	Quá trình đưa vào sản xuất có tính chất không lặp lại
Sản xuất đơn chiếc	– Sản xuất máy bay – Đóng tàu	– Xây cầu; đắp tượng – Khuôn dập
Sản xuất hàng loạt	– Dụng cụ – Máy công cụ	Sản phẩm cơ khí, điện tử chuyên dùng
Sản xuất hàng khối	Đồ điện dân dụng	– Báo, tạp chí – Sản phẩm mốt

II. PHÂN LOẠI THEO HÌNH THỨC TỔ CHỨC SẢN XUẤT

Theo cách phân loại này, có ba dạng sản xuất chủ yếu sau:

- Sản xuất liên tục;
- Sản xuất gián đoạn;
- Sản xuất theo dự án.

Trong thực tế còn có thể có các dạng sản xuất trung gian.

1. Sản xuất liên tục (Flow shop)

Sản xuất liên tục là một quá trình sản xuất, ở đó người ta sản xuất và xử lý một khối lượng lớn một loại sản phẩm hoặc một nhóm sản phẩm nào đó, quá trình sản xuất các loại sản phẩm được tiến hành liên tục trong suốt cả năm, không

gián đoạn. Không gián đoạn ở đây không có nghĩa là 24 giờ trong một ngày, 7 ngày trong một tuần, 52 tuần trong một năm mà chỉ là sản xuất liên tục ngày này qua ngày khác, sản xuất một loại sản phẩm này không bị dừng lại để sản xuất sản phẩm khác. Thiết bị được lắp đặt theo dây chuyền sản xuất làm cho dòng di chuyển của sản phẩm có tính chất thẳng dòng. Vì các chỗ làm việc được sắp xếp thẳng dòng nên trong tiếng Anh gọi là *flow shop*.

Trong dạng sản xuất này, máy móc, thiết bị và tổ hợp sản xuất được trang bị chỉ để sản xuất một loại sản phẩm, vì vậy, hệ thống sản xuất không có tính linh hoạt. Để hạn chế sản phẩm tồn đọng trong nội bộ quá trình sản xuất, khởi thông dòng vận chuyển sản phẩm trong quá trình sản xuất, cân bằng năng suất các thiết bị và các công đoạn sản xuất phải được tiến hành một cách thận trọng và chu đáo.

Công nghiệp hoá dầu, công nghiệp xi măng là những ví dụ điển hình về dạng sản xuất này. Tuy nhiên, người ta còn thấy dạng tổ chức sản xuất này trong quá trình lắp ráp sản phẩm với khối lượng lớn,...

Nói chung, dạng sản xuất này thường đi cùng với tự động hoá quá trình vận chuyển nội bộ bằng hệ thống vận chuyển hàng hoá tự động; giá thành sản phẩm thấp, chất lượng cao, ổn định; ít tai nạn, dòng luân chuyển sản phẩm nhanh.

Trong các doanh nghiệp dạng này, bắt buộc phải thực hiện phương pháp sửa chữa dự phòng máy móc, thiết bị (sửa chữa trước khi máy hỏng) để tránh sự gián đoạn hoàn toàn quá trình sản xuất.

2. Sản xuất gián đoạn (Job shop)

Sản xuất gián đoạn là một hình thức tổ chức sản xuất, ở đó người ta xử lý, gia công, chế biến nhiều loại sản phẩm với khối lượng sản phẩm mỗi loại tương đối nhỏ. Việc sản xuất một loại sản phẩm nào đó được tiến hành gián đoạn. Ví dụ, trong một công ty may mặc, người ta có thể ngừng sản xuất áo sơ mi trong một khoảng thời gian nào đó để may áo jacket, sau đó lại quay trở lại may áo sơ mi. Rõ ràng, ở đây việc tổ chức sản xuất áo sơ mi được thực hiện một cách không liên tục.

Quá trình sản xuất được thực hiện nhờ các thiết bị vạn năng (như máy tiện, máy phay trong các nhà máy cơ khí). Việc lắp đặt thiết bị được thực hiện theo các xưởng chuyên môn hoá chức năng, ở đó tập hợp tất cả các máy móc, thiết bị có cùng chức năng, cùng nhiệm vụ (như máy tiện, máy phay,...), dòng di chuyển của sản phẩm phụ thuộc vào thứ tự các nguyên công cần thực hiện. Ở đây, người ta bố trí các xưởng theo nhiệm vụ, vì thế tiếng Anh gọi là *job shop*.

Trong dạng sản xuất này, máy móc, thiết bị có khả năng thực hiện nhiều công việc khác nhau, vì không phải là để chuyên môn hoá sản xuất một loại sản phẩm nào nên tính linh hoạt của hệ thống sản xuất này cao. Ngược lại, rất khó cân bằng phụ tải trong một quá trình sản xuất gián đoạn và năng suất của các máy không bằng nhau làm cho chế phẩm trong quá trình sản xuất tăng. Công nghiệp cơ khí và công nghiệp may mặc là những ví dụ điển hình của dạng sản xuất loại này.

3. Sản xuất theo dự án

Sản xuất theo dự án là hình thức tổ chức sản xuất mà ở đó quá trình sản xuất thường gắn với việc thực hiện một dự án sản xuất. Một dự án sản xuất được đặc trưng bởi sản phẩm là độc nhất (xây một con đập, dựng một bộ phim, đóng một con tàu, viết một quyển sách,...) và thời hạn hoàn thành được ấn định một cách chặt chẽ. Vì vậy, quá trình sản xuất cũng là duy nhất, không lặp lại.

Nguyên tắc của tổ chức sản xuất theo dự án là tổ chức thực hiện các công việc và phối hợp chúng sao cho giảm thời gian gián đoạn, đảm bảo kết thúc dự án và giao nộp sản phẩm đúng thời hạn.

Trong hình thái sản xuất này, quá trình sản xuất không ổn định, cơ cấu tổ chức bị xáo trộn rất lớn khi chuyển từ dự án này sang dự án khác, tổ chức sản xuất phải đảm bảo tính chất linh hoạt cao để có thể thực hiện đồng thời nhiều dự án sản xuất cùng một lúc. Sản xuất theo dự án có thể coi như một dạng đặc biệt của sản xuất gián đoạn.

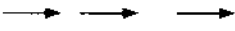
So sánh sản xuất liên tục và gián đoạn

Để so sánh hai dạng sản xuất này, ta dùng chỉ tiêu *hệ số liên tục* của quá trình sản xuất (r). r là tỷ lệ thời gian trực tiếp tạo giá trị gia tăng của sản phẩm và thời gian có mặt của sản phẩm đó trong hệ thống sản xuất (chu kỳ sản xuất), thường được tính theo tỷ lệ phần trăm.

$$\text{Hệ số liên tục của quá trình: } r = \frac{T_{gc}}{T_{ck}}$$

Trong đó: T_{gc} là thời gian trực tiếp gia công sản phẩm; T_{ck} là chu kỳ sản xuất sản phẩm (thời gian sản phẩm lưu lại trong hệ thống sản xuất, gồm cả thời gian chờ đợi).

Bảng 2.2. So sánh hai dạng sản xuất gián đoạn và liên tục

Chỉ tiêu	Sản xuất liên tục	Sản xuất gián đoạn
Dòng di chuyển sản phẩm	 Thẳng dòng	 Dòng phức tạp
Hiệu quả	r cao: 60 – 100% Hệ thống sản xuất kém linh hoạt	r thấp: 30 – 60% Hệ thống sản xuất linh hoạt
Quản lý sản xuất	Đơn giản	Phức tạp

Từ bảng trên cho thấy, sản xuất liên tục có nhiều ưu thế hơn sản xuất gián đoạn, vì vậy người ta có xu hướng áp dụng các biện pháp để từ sản xuất gián đoạn tiến tới sản xuất liên tục. Công nghệ *gia công nhóm* được xem như một phương pháp hữu hiệu để thực hiện ý tưởng này.

Thật vậy, trong một xí nghiệp cơ khí có quá trình sản xuất gián đoạn, người ta lấy ra tất cả các chi tiết có cùng một quy trình công nghệ và bố trí các thiết bị tham gia sản xuất các loại sản phẩm này vào một đơn vị sản xuất. Nhờ vậy, sản lượng sản phẩm được nâng cao, sản xuất gián đoạn đã chuyển thành sản xuất liên tục và ta có thể áp dụng hình thức tổ chức dây chuyền có năng suất và chất lượng cao.

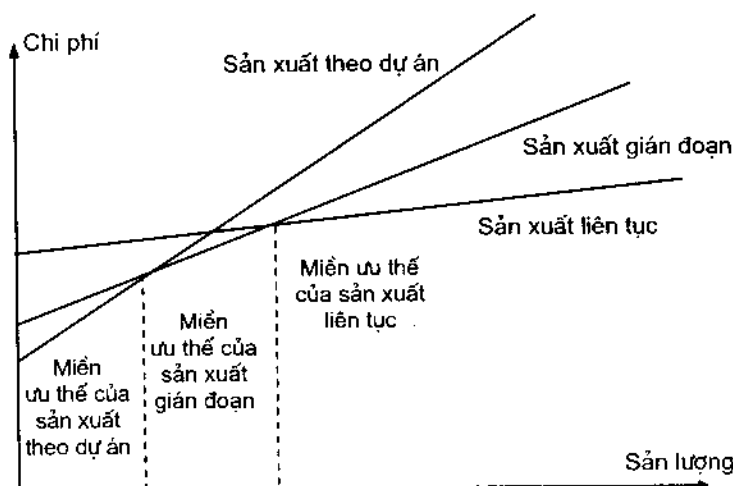
Ưu điểm của gia công nhóm là nâng cao hệ số hiệu quả của quá trình sản xuất, rút ngắn chu kỳ sản xuất, giảm mức tại chế phẩm nhưng làm mất đi tính linh hoạt của những máy móc, thiết bị được tập trung vào đơn vị sản xuất đó.

Theo cách sản xuất này, ví dụ trong một xí nghiệp, một chiếc máy tiện vạn năng lẽ ra có khả năng gia công hầu hết các chi tiết dạng tròn, nhưng điều đó rất khó được thực hiện nếu chiếc máy tiện này được bố trí vào bộ phận gia công nhóm; khi một máy tham gia vào nhiều quy trình công nghệ khác nhau sẽ làm rối loạn tổ chức sản xuất của đơn vị.

Vì vậy, trong thực tiễn ta cần phải thỏa hiệp giữa hai giải pháp cực đoan sau:

- Tính linh hoạt lớn và tổ chức sản xuất phức tạp;
- Tính linh hoạt kém với tổ chức quản lý đơn giản.

Khi so sánh các dạng sản xuất khác nhau (liên tục, gián đoạn và dự án) hãy chú ý mối quan hệ chặt chẽ giữa giá thành sản phẩm và khối lượng sản xuất (hình 2.1). Khi khối lượng sản xuất nhỏ, sản xuất theo dự án có ưu thế; với khối lượng sản phẩm sản xuất trung bình, ưu thế thuộc về sản xuất gián đoạn; nếu khối lượng sản xuất trở nên rất lớn, ưu điểm chuyển sang với sản xuất liên tục. Sản xuất gián đoạn có ưu điểm là tính linh hoạt cao, sản xuất liên tục cần phải đảm bảo tính ổn định trong thời gian càng dài càng tốt.



Hình 2.1. Quan hệ giữa tổng chi phí, khối lượng sản xuất và hình thức tổ chức sản xuất

III. PHÂN LOẠI THEO MỐI QUAN HỆ VỚI KHÁCH HÀNG

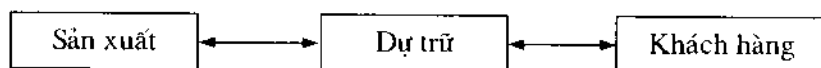
Theo cách phân loại này chúng ta phân biệt hai dạng sản xuất chính sau đây:

- Sản xuất để dự trữ (sản xuất theo nhu cầu);
- Sản xuất khi có yêu cầu (theo đơn đặt hàng).

1. Sản xuất để dự trữ

Sản xuất để dự trữ là quá trình sản xuất được tiến hành trên cơ sở điều tra dự báo nhu cầu sản phẩm trên thị trường. Dựa vào kết quả dự báo bán hàng mà

doanh nghiệp lập kế hoạch sản xuất một khối lượng lớn sản phẩm đưa vào khâu dự trữ thành phẩm rồi tiêu thụ sau. Như vậy, sản xuất không dựa vào quan hệ trực tiếp với khách hàng mà thông qua khâu dự trữ:



Lógica của quá trình là: "*Sản xuất trước, tiêu thụ sau*".

Sản xuất để dự trữ sản phẩm cuối cùng của một doanh nghiệp xảy ra khi:

- Chu kỳ sản xuất lớn hơn chu kỳ thương mại mà khách hàng yêu cầu.

Chu kỳ sản xuất sản phẩm là khoảng thời gian kể từ khi đưa sản phẩm vào gia công cho tới khi sản phẩm hoàn thành để có thể giao nộp cho khách hàng.

Chu kỳ thương mại là khoảng thời gian kể từ khi khách hàng có yêu cầu đặt mua sản phẩm cho đến khi yêu cầu đó được phục vụ (thỏa mãn); nói cách khác, là từ khi khách hàng đặt mua đến khi nhận được sản phẩm.

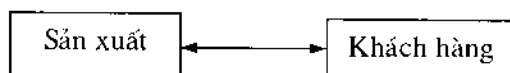
Khi chu kỳ sản xuất dài hơn chu kỳ thương mại, cần phải sản xuất trước dựa trên kết quả dự báo để thỏa mãn nhu cầu của khách hàng nhanh nhất ngay khi xuất hiện một yêu cầu.

- Các nhà sản xuất muốn sản xuất một khối lượng lớn để giảm giá thành (in một cuốn sách 5.000 bản chẳng hạn).

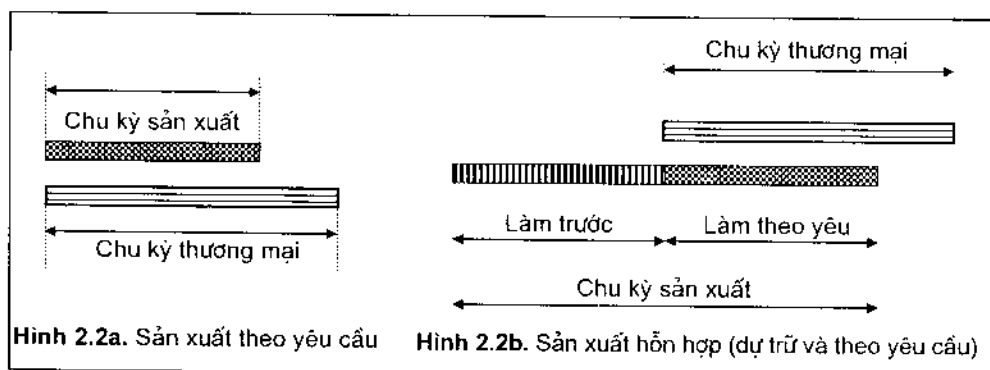
- Nhu cầu về các loại sản phẩm có tính chất thời vụ. Trong các giai đoạn nhu cầu sản phẩm trên thị trường thấp, sản phẩm không tiêu thụ được, các nhà sản xuất không muốn ngừng quá trình sản xuất, sa thải công nhân, vì vậy họ quyết định sản xuất để dự trữ rồi tiêu thụ cho các kỳ sau khi nhu cầu trên thị trường tăng lên.

2. Sản xuất theo yêu cầu

Theo hình thức này, quá trình sản xuất chỉ được tiến hành khi xuất hiện những yêu cầu cụ thể của khách hàng về sản phẩm thông qua các đơn đặt hàng; vì vậy, tránh được sự tồn đọng của sản phẩm chờ tiêu thụ. Như vậy, sản xuất có quan hệ trực tiếp với khách hàng:



Lógica của quá trình là: "*Tiêu thụ trước, sản xuất sau*".



Hiện nay, dạng sản xuất này được ưa chuộng và sử dụng nhiều hơn phương thức sản xuất để dự trữ, vì nó giảm được khối lượng dự trữ, giảm các chi phí tài chính, nhờ đó giảm được giá thành sản phẩm, nâng cao lợi nhuận. Vì vậy, hãy lựa chọn hình thức sản xuất này khi có thể.

3. So sánh dạng sản xuất để dự trữ và sản xuất theo yêu cầu

Rõ ràng, một doanh nghiệp muốn chỉ sản xuất những gì bán được, nghĩa là chu kỳ sản xuất phải nhỏ hơn kỳ hạn chấp nhận được bởi khách hàng.

Những ví dụ về kỳ hạn có thể chấp nhận được bởi khách hàng như mua một bóng đèn kỳ hạn bằng 0 (hỏi mua là mua ngay); đặt mua 1 bộ đồ gỗ trong bếp ăn gia đình, kỳ hạn chấp nhận của khách hàng có thể tới 6 tuần (nhà sản xuất có thể hẹn 6 tuần sẽ giao hàng); đặt may một bộ complet trong 2 tuần; đặt mua ô tô thời hạn chấp nhận là 3 tuần,...

Nếu sản xuất của doanh nghiệp thoả mãn được những yêu cầu của khách hàng về kỳ hạn giao hàng thì có thể tổ chức sản xuất theo yêu cầu bằng không sẽ phải sản xuất trước để dự trữ rồi bán sau.

Hình thức tổ chức sản xuất hỗn hợp tồn tại khá nhiều trong thực tế, ở đó, người ta tận dụng thời hạn chấp nhận được của khách hàng để lắp ráp hoặc thực hiện khâu cuối cùng của quá trình sản xuất sản phẩm, hoặc để cá biệt hoá tính chất của sản phẩm (phần này được thực hiện theo những yêu cầu của khách hàng). Giai đoạn đầu của quá trình sản xuất được thực hiện theo phương pháp sản xuất để dự trữ.

Bảng 2.3 là ví dụ về phân loại sản xuất trên cơ sở kết hợp hai tiêu chuẩn: mối quan hệ với khách hàng và tổ chức sản xuất.

Bảng 2.3. Phân loại sản xuất trên cơ sở kết hợp hai tiêu chuẩn: mối quan hệ với khách hàng và tổ chức sản xuất

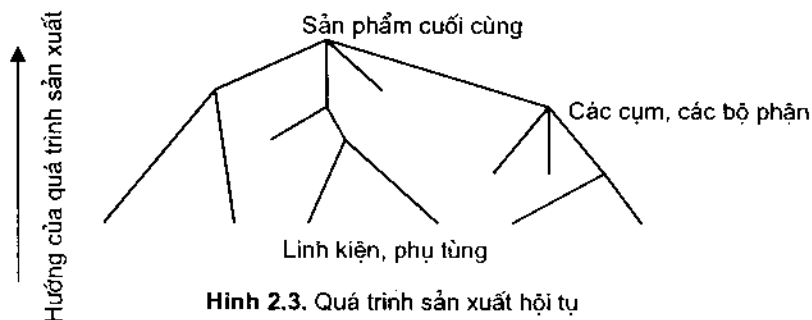
Sản xuất	Để dự trữ	Theo yêu cầu
Liên tục	– Xưởng lọc dầu – Sản xuất sữa hộp	– Lắp ráp ô tô – Sản xuất các trang bị bếp ăn trọn bộ
Gián đoạn	– Sản phẩm thể thao (vợt cầu lông, bóng bàn, dụng cụ trượt tuyết,...) – Quần áo may sẵn	– Nhận thầu xây dựng (trang bị nội thất; gia công lắp điện,...) – Quần áo may đo
Theo dự án	– Nhà ở – In ấn	– Nhà ở – Máy bay, tàu thuyền – Tổ chức trò chơi Olympic

IV. PHÂN LOẠI THEO QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH SẢN PHẨM

Quá trình hình thành sản phẩm trong sản xuất cũng là một trong những căn cứ để phân loại sản xuất của doanh nghiệp. Theo cách phân loại này, ta phân biệt 4 quá trình hình thành sản phẩm trong sản xuất sau đây:

1. Quá trình sản xuất hội tụ

Trong trường hợp này, một sản phẩm được ghép nối từ nhiều cụm và nhiều bộ phận chi tiết; tính đa dạng của sản phẩm cuối cùng nhỏ, nhưng các cụm, các bộ phận thì rất nhiều. Quá trình sản xuất được bắt đầu từ nhiều loại nguyên, vật liệu, chi tiết, phụ tùng và các bộ phận khác nhau hội tụ dần để rồi cuối cùng ta nhận được một vài loại sản phẩm. Ví dụ, sản xuất các sản phẩm đồ điện dân dụng và sản phẩm cơ khí,...

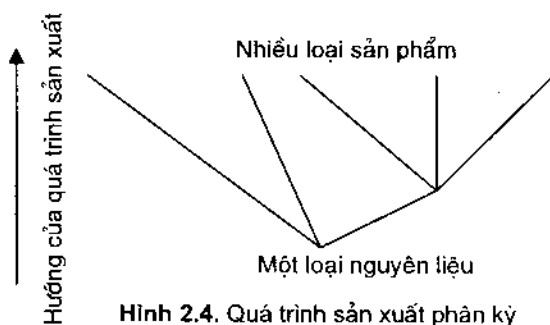


Hình 2.3. Quá trình sản xuất hội tụ

2. Quá trình sản xuất phân kỳ

Đây là trường hợp các doanh nghiệp xuất phát từ một hoặc một vài loại nguyên, vật liệu nhưng lại cho ra rất nhiều loại sản phẩm khác nhau.

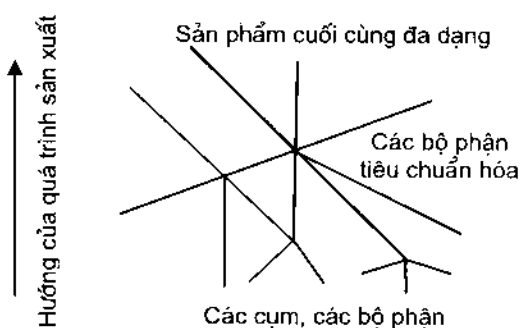
Ví dụ: Trong công nghiệp chế biến sữa, từ một loại nguyên liệu sữa, quá trình sản xuất phân giả dần để rồi có được nhiều loại sản phẩm cuối cùng với những quy cách và bao bì khác nhau như pho mát, sữa chua, bơ,...



Hình 2.4. Quá trình sản xuất phân kỳ

3. Quá trình sản xuất phân kỳ có điểm hội tụ

Là trường hợp các doanh nghiệp xuất phát từ nhiều bộ phận, các cụm, các chi tiết tiêu chuẩn hóa, hình thành một điểm hội tụ; xuất phát từ điểm hội tụ đó, sản phẩm cuối cùng của doanh nghiệp lại phân ra rất nhiều loại đa dạng, thậm chí nhiều loại như các yếu tố đầu vào.

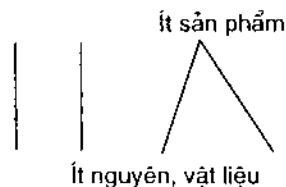


Hình 2.5. Quá trình sản xuất phân kỳ có điểm hội tụ

Thông thường, để quản lý các doanh nghiệp loại này, có thể áp dụng các phương pháp khác nhau đối với các phần khác nhau. Ví dụ: Quản lý sản xuất để dự trữ đối với phần hội tụ, quản lý sản xuất theo đơn hàng đối với phần phân kỳ. Quá trình sản xuất loại này thường gặp trong công nghiệp sản xuất ô tô.

4. Quá trình sản xuất song song

Quá trình sản xuất này gồm các doanh nghiệp có ít loại sản phẩm, ít loại nguyên liệu, thành phẩm cuối cùng được tập hợp từ rất ít các yếu tố, thậm chí từ một yếu tố. Công nghiệp bao bì là một ví dụ điển hình về loại sản xuất này.



Hình 2.6. Quá trình sản xuất song song

V. PHÂN LOẠI THEO TÍNH TỰ CHỦ TRONG SẢN XUẤT

1. Nhà thiết kế chế tạo

Xí nghiệp tự thiết kế các sản phẩm của mình, tự sản xuất và tiêu thụ. Doanh nghiệp loại này cần một hệ thống quản lý sản xuất hoàn chỉnh, có tính thích ứng cao, bởi vì đó chính là điều kiện để có khả năng cạnh tranh trên thị trường.

2. Nhà thầu

Đó là các doanh nghiệp nhận thực hiện một phần công việc sản xuất của người cấp thầu (người giao thầu). Tuy nhiên, doanh nghiệp nhận thầu có thể tự chủ trong việc mua sắm nguyên, vật liệu và các trang thiết bị cần thiết, và có thể lựa chọn một phương pháp sản xuất phù hợp để thoả mãn yêu cầu đặt ra của người giao thầu về sản phẩm và dịch vụ.

3. Nhà sản xuất gia công

Giống như doanh nghiệp nhận thầu, nhà sản xuất gia công chỉ thực hiện một phần công việc sản xuất của người giao việc (doanh nghiệp chủ). Họ không có quyền tự chủ mua bán nguyên, vật liệu; tất cả được cung cấp bởi doanh nghiệp chủ, thậm chí cả máy móc, thiết bị sản xuất cũng được cấp bởi doanh nghiệp chủ.

Tóm lại

Mỗi dạng sản xuất có thể có các phương pháp quản lý phù hợp. Ví dụ, FERT phù hợp với sản xuất theo dự án, MRP phù hợp với sản xuất gián đoạn. Vì vậy, trước khi quản lý một quá trình sản xuất nào đó, điều quan trọng đầu tiên cần phải biết là nó thuộc dạng sản xuất nào. Ngược với cách nhìn của các nhà quản lý doanh nghiệp thường cho rằng doanh nghiệp của họ có tới 70% là cái riêng (đặc thù), chỉ có 30% là cái chung với các doanh nghiệp cùng loại. Những phân tích thực tế cho thấy, mỗi doanh nghiệp chỉ có 30% là cái riêng, còn 70% là cái chung. Ví dụ, phương pháp quản lý sản xuất của hãng Toyota cũng chính là phương pháp được sử dụng khá phổ biến trong nhiều công ty của Pháp.

Vì vậy, điều quan trọng là phải biết các phương pháp quản lý sản xuất đã được sử dụng trong các doanh nghiệp cùng loại. Điều đó cho phép tránh được các lỗi mà người khác đã mắc phải, không cần mất thời gian để tìm kiếm, phát hiện những phương pháp quản lý đã được phát triển và sử dụng.

Chương 3

HỆ THỐNG SẢN XUẤT

I. KHÁI NIỆM VỀ HỆ THỐNG SẢN XUẤT

Quá trình sản xuất của các doanh nghiệp thường được tiến hành trong các xưởng sản xuất.

Nếu sản phẩm có kết cấu phức tạp, quy trình công nghệ gia công sản phẩm phức tạp bao gồm nhiều nguyên công (operation) đòi hỏi sự tham gia của nhiều công nhân có nghề nghiệp khác nhau, sử dụng nhiều loại thiết bị, máy móc khác nhau thuộc nhiều ngành kỹ thuật khác nhau (cơ khí, điện tử, hoá chất,...) thì trong phạm vi một xưởng sản xuất không thể đảm nhận thực hiện mọi nguyên công của một quá trình sản xuất sản phẩm được, đặc biệt đối với các sản phẩm công nghiệp có kết cấu phức tạp như ô tô, tàu thủy,... Khi đó, người ta có xu hướng hình thành nhiều phân xưởng cùng tham gia vào quá trình sản xuất sản phẩm.

Các phân xưởng này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau trong sản xuất: phân xưởng kéo sợi cung cấp sợi cho phân xưởng dệt trong hệ thống sản xuất của công ty dệt; phân xưởng gia công cơ khí cung cấp các chi tiết cho phân xưởng lắp ráp trong hệ thống sản xuất của công ty cơ khí,... Việc phân chia khu vực sản xuất của một công ty thành những bộ phận sản xuất đã tạo nên một hệ thống sản xuất cho doanh nghiệp đó.

Vậy: *Hệ thống sản xuất là tập hợp các phân xưởng sản xuất chính, phân xưởng sản xuất phụ và các bộ phận phục vụ mang tính chất sản xuất cùng với những mối liên hệ giữa chúng trong quá trình sản xuất.*

Xuất phát từ khái niệm đó cho thấy, một hệ thống sản xuất của một công ty bao gồm các thành phần chính sau đây:

1. Các phân xưởng sản xuất chính

Phân xưởng sản xuất chính là những phân xưởng *trực tiếp* tham gia vào quá trình sản xuất ra các *sản phẩm chính* của doanh nghiệp. Sản phẩm chính là những sản phẩm nằm trong danh mục kinh doanh của doanh nghiệp, được sản xuất và tiêu thụ trên thị trường nhằm mục tiêu lợi nhuận.

Trong hệ thống sản xuất của một công ty dệt, phân xưởng kéo sợi, phân xưởng dệt, phân xưởng nhuộm là những phân xưởng sản xuất chính vì chúng trực tiếp tham gia vào quá trình sản xuất vải là sản phẩm chính của công ty.

2. Phân xưởng sản xuất phụ

Là những phân xưởng *trực tiếp* tham gia vào quá trình sản xuất ra các *sản phẩm phụ* của công ty. Sản phẩm được coi là phụ nếu chúng không nằm trong danh mục các sản phẩm kinh doanh của công ty, nhưng được sản xuất để tiêu dùng nội bộ, nhằm mục đích hỗ trợ cho sự hoạt động chung của doanh nghiệp.

Phân xưởng sản xuất dụng cụ cắt trong hệ thống sản xuất của công ty cơ khí; phân xưởng sản xuất khí nén, phân xưởng cơ điện sửa chữa của công ty may,... là những ví dụ về các phân xưởng sản xuất phụ.

Tuy không trực tiếp tham gia vào quá trình sản xuất ra các sản phẩm chính của công ty, nhưng sản xuất các sản phẩm phụ đóng vai trò quan trọng trong hoạt động sản xuất của doanh nghiệp, thiếu nó, quá trình sản xuất sẽ bị gián đoạn. Trong nhiều trường hợp, đây còn là nhân tố quyết định tính hiệu quả của quá trình kinh doanh và tạo ra khả năng cạnh tranh cho các nhà sản xuất.

Khi quyết định đưa vào hệ thống sản xuất một phân xưởng sản xuất phụ người ta phải lựa chọn giữa các giải pháp "tự sản xuất, mua ngoài, hay đặt hàng gia công". Công ty may Đức Giang sẽ không có phân xưởng Khí nén nếu mua được khí nén từ một công ty khác với chi phí thấp hơn tự sản xuất. Công ty Cơ khí Hà Nội tồn tại một phân xưởng sản xuất dụng cụ cắt (dao tiện, mũi khoan, dao phay,...) nếu mua các sản phẩm này của Công ty Dụng cụ số 1 đắt hơn tự sản xuất.

3. Các bộ phận phục vụ có tính chất sản xuất

Là những bộ phận mà hoạt động của nó có tính chất phục vụ, đảm bảo cho hoạt động sản xuất chính và sản xuất phụ được tiến hành bình thường như bộ phận kho tàng, bộ phận vận chuyển, bộ phận vệ sinh công nghiệp,...

Trong một doanh nghiệp, ngoài các bộ phận phục vụ có tính chất sản xuất còn có các bộ phận phục vụ không có tính chất sản xuất như nhà ăn, câu lạc bộ, y tế, nhà trẻ, thư viện,...

Hệ thống sản xuất, bộ máy quản lý và các bộ phận phục vụ không có tính chất sản xuất tạo nên *hệ thống chung* của một doanh nghiệp.

II. CÁC DẠNG HỆ THỐNG SẢN XUẤT

Phân biệt các dạng hệ thống sản xuất được tiến hành dựa trên cơ sở các phương pháp phân chia hệ thống sản xuất thành các phân xưởng sản xuất chính. Quá trình phân chia này được quyết định bởi một số nhân tố chính là:

- Chiến lược sản phẩm (chuyên môn hoá hay đa dạng hoá);
- Công nghệ sản xuất sản phẩm (thủ công, cơ khí hoá, tự động hoá);
- Chiến lược cạnh tranh (thống trị về giá hay khác biệt hoá);
- Chiến lược liên kết (tự làm, đặt làm hay mua).

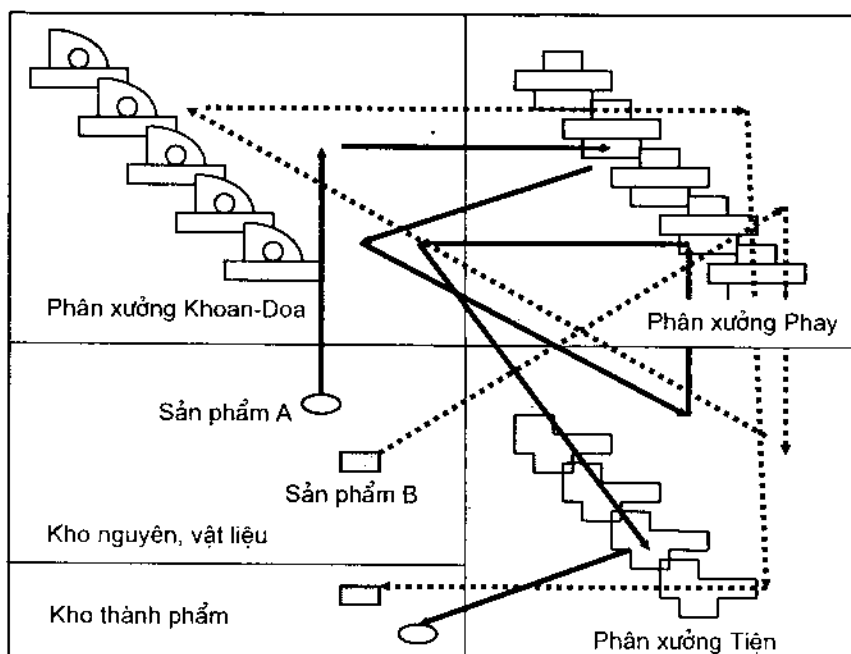
Căn cứ vào nguyên tắc phân chia hệ thống sản xuất của một doanh nghiệp thành các phân xưởng sản xuất chính, người ta phân biệt 2 loại hệ thống sản xuất sau đây:

1. Hệ thống sản xuất được hình thành theo nguyên tắc chuyên môn hoá công nghệ

Theo hình thức này, việc phân chia các xưởng sản xuất chính dựa vào hành trình công nghệ sản xuất sản phẩm hoặc các phương pháp công nghệ gia công, chế biến sản phẩm. Mỗi phân xưởng đảm nhận một giai đoạn công nghệ nhất định trong hành trình công nghệ sản xuất sản phẩm chính hoặc một phương pháp công nghệ nào đó. Ví dụ: Một công ty Dệt sản xuất các loại vải dân dụng và vải

công nghiệp đã căn cứ vào hành trình công nghệ sản xuất vải bao gồm 3 giai đoạn chính là Kéo sợi, Dệt vải và Nhuộm – In hoa để quyết định thành lập 3 phân xưởng sản xuất chính trong hệ thống sản xuất của mình là phân xưởng Sợi, Dệt và Nhuộm. Một công ty Cơ khí có các phân xưởng Tạo phôi, gia công Cơ khí, Lắp ráp,...

Chuyên môn hoá công nghệ được áp dụng khi doanh nghiệp phải sản xuất nhiều loại sản phẩm có khối lượng sản xuất không lớn với quy trình công nghệ gia công khác nhau. Chẳng hạn, để sản xuất xe đạp người ta phải gia công hàng chục loại chi tiết, phụ tùng có quy trình công nghệ hoàn toàn khác nhau, khi đó người ta bố trí thiết bị theo những nhóm máy có cùng chức năng (nhóm máy tiện, nhóm máy mài, nhóm máy phay,...). Trong một bệnh viện, quy trình chữa bệnh khác nhau tùy thuộc vào bệnh nhân, theo hình thức chuyên môn hoá công nghệ "hệ thống sản xuất" được bố cục thành các chuyên khoa (Tim mạch, Hô hấp, Tiêu hoá,...). Trong một trường đại học có nhiều chương trình đào tạo cho những đối tượng khác nhau, theo hình thức chuyên môn hoá công nghệ "hệ thống sản xuất" hình thành các bộ môn theo môn học (Toán, Vật lý, Công nghệ cơ khí, Sức bền vật liệu, Triết học,...). Như vậy, mỗi bộ phận trong hệ thống sản xuất bán "kinh nghiệm chuyên môn" của mình chứ không phải bán "sản phẩm" riêng.



Hình 3.1. Hệ thống sản xuất được hình thành theo nguyên tắc chuyên môn hoá công nghệ

Tổ chức hệ thống sản xuất dạng này có ưu điểm là có khả năng thích ứng cao với sự biến động về thị trường sản phẩm. Điều này thấy rất rõ trong hệ thống sản xuất của các trường đại học, trong các bệnh viện và trong các ngành sản xuất công nghiệp có sự cạnh tranh khốc liệt, có môi trường kinh doanh biến động như may mặc, cơ khí, điện dân dụng, thủy tinh,... hệ thống sản xuất và mặt bằng ít biến động khi sản phẩm thay đổi.

Việc quản lý kỹ thuật chuyên môn đơn giản vì tính thống nhất về chuyên môn kỹ thuật trong một đơn vị sản xuất; có khả năng tập trung các chuyên gia để xử lý những vấn đề chuyên môn đặc biệt, và có khả năng tận dụng được năng lực sản xuất của thiết bị, máy móc.

Nhược điểm lớn nhất của hệ thống sản xuất dạng này là tổ chức phối hợp giữa các đơn vị sản xuất rất phức tạp, nhất là khi phải gia công nhiều loại sản phẩm làm cho chi phí vận chuyển nội bộ tăng lên, dự trữ vật tư bán thành phẩm trong sản xuất lớn, chu kỳ sản xuất kéo dài. Hệ thống sản xuất của Khoa Khám bệnh – Bệnh viện Bạch Mai được tổ chức theo dạng này đã làm cho "Người ốm không đủ sức để đi khám bệnh" – như lời một số bệnh nhân than phiền.

Ví dụ: Quy trình công nghệ gia công sản phẩm A (vỏ moayơ xe đạp) bao gồm 6 nguyên công: Khoan, Phay, Khoan, Tiện, Phay, Doa, Tiện.

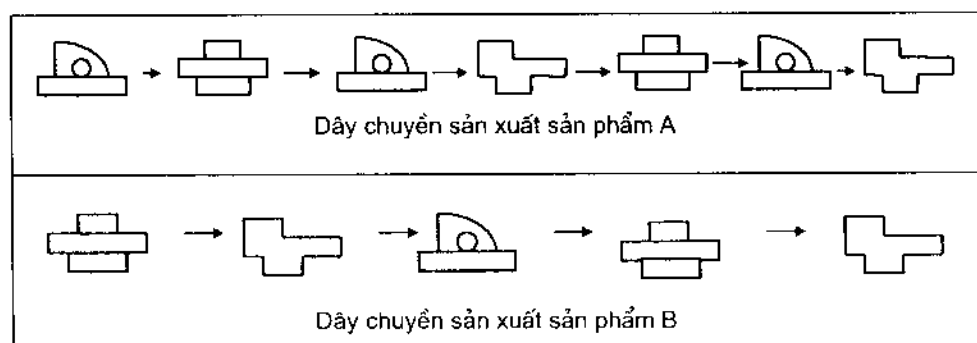
Sản phẩm B (trục giữa xe đạp) bao gồm 5 nguyên công: Phay, Tiện, Khoan, Phay, Tiện.

Trong một hệ thống sản xuất chuyên môn hoá, hành trình di chuyển của sản phẩm trong quá trình gia công rất phức tạp (hình 3.1) làm cho chu kỳ sản xuất kéo dài, tổ chức phối hợp sản xuất phức tạp, chi phí vận chuyển lớn, thời gian gián đoạn trong sản xuất tăng và bán thành phẩm tồn tại trong sản xuất lớn,...

2. Hệ thống sản xuất được hình thành theo nguyên tắc chuyên môn hoá sản phẩm

Theo hình thức này, hệ thống sản xuất được phân chia thành các phân xưởng sản xuất chính theo sản phẩm được sản xuất. Mỗi phân xưởng đảm nhận gia công hoàn chỉnh một hoặc vài loại sản phẩm nào đó có khối lượng sản xuất lớn và ổn định trong một thời gian tương đối dài.

Hệ thống sản xuất chuyên môn hoá sản phẩm thường hình thành các dây chuyền sản xuất khép kín cho từng sản phẩm, tạo ra những đường di chuyển thẳng dòng của sản phẩm trong khi gia công, chế biến (hình 3.2).



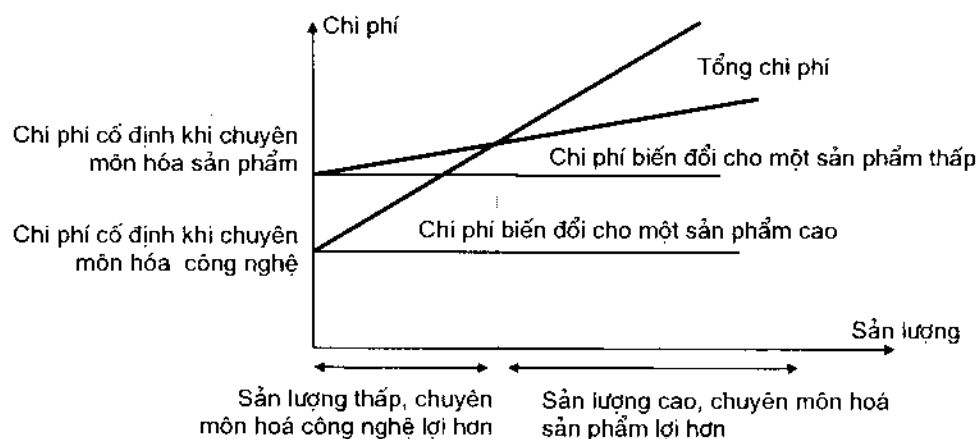
Hình 3.2.

Tổ chức sản xuất trong các dây chuyền sản xuất trở nên đơn giản hơn, chu kỳ sản xuất được rút ngắn, chuyên môn hoá lao động sâu nên trình độ tay nghề của người lao động thấp nhưng năng suất lao động cao, cho phép doanh nghiệp có thể tiết kiệm được chi phí tiền lương trực tiếp.

Do thiết bị cùng loại phân tán trong nhiều phân xưởng khác nhau nên quản lý kỹ thuật trở nên phức tạp và kém hiệu quả. Thật vậy, trong ví dụ trên ta thấy máy tiện có cả trong hai dây chuyền sản xuất nên khó tận dụng được năng lực sản xuất của máy.

Chi phí đầu tư để mua sắm và lắp đặt máy móc, thiết bị thường rất lớn, vì người ta sử dụng các thiết bị chuyên dùng cho từng loại sản phẩm, điều đó còn gây thiệt hại lớn khi ta thay đổi sản phẩm vì khả năng chuyển đổi thấp. Để khắc phục điều này, hiện nay người ta đã thiết kế và chế tạo các loại thiết bị điều chỉnh linh hoạt với chi phí điều chỉnh thấp khi thay đổi sản phẩm làm cho tính linh hoạt của hệ thống sản xuất được nâng lên.

So sánh chi phí sản xuất của mô hình hệ thống sản xuất được chỉ ra trên hình 3.3.



Hình 3.3. So sánh tổng chi phí theo sản lượng giữa hai mô hình hệ thống sản xuất

III. CÁC NGUYÊN TẮC BỐ TRÍ MẶT BẰNG SẢN XUẤT

Bố trí mặt bằng sản xuất là sự sắp xếp, bố trí các yếu tố của hệ thống sản xuất bao gồm các phân xưởng sản xuất chính, các phân xưởng sản xuất phụ và các bộ phận phục vụ có tính chất sản xuất trên một không gian diện tích nhất định đã được biến đổi thích hợp.

Việc lựa chọn địa điểm mặt bằng sản xuất và bố trí mặt bằng do nhiều yếu tố quyết định như:

- Nguồn nguyên liệu;
- Thị trường tiêu thụ sản phẩm;
- Môi trường sinh thái;
- Khả năng mở rộng sản xuất;
- Nguồn lao động và những vấn đề đời sống của người lao động;
- An ninh, quốc phòng;
- Hệ thống giao thông,....

Hình thành hệ thống sản xuất và sắp xếp, bố trí mặt bằng sản xuất của một doanh nghiệp sẽ ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sau:

- Khả năng mở rộng và thu hẹp sản xuất trong tương lai;
- Khả năng thích nghi với những thay đổi về sản phẩm và công nghệ sản xuất;
- Tính chất linh hoạt của hệ thống sản xuất;
- Hiệu quả của vận chuyển nội bộ;
- Khối lượng hàng tồn kho trong sản xuất;
- Hiệu quả sử dụng diện tích sản xuất;
- An toàn phương tiện vật chất và con người;
- Điều kiện làm việc của người lao động;
- Thuận tiện cho công tác quản lý;
- Chất lượng sản phẩm;
- Thuận tiện cho việc sửa chữa và bảo trì máy móc, thiết bị;
- Phù hợp với cơ cấu quản lý của doanh nghiệp;
- Khả năng sử dụng năng lực của máy móc, thiết bị;
- An ninh và môi trường tự nhiên;
- Phù hợp với chiến lược phát triển doanh nghiệp.

Vì vậy, sắp xếp, bố trí các phân xưởng tại khu vực sản xuất đã được lựa chọn tuân thủ một số các nguyên tắc sau:

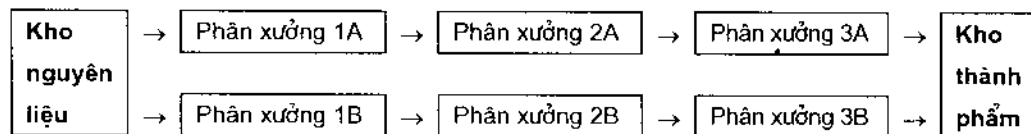
1. Tuân thủ hành trình công nghệ gia công, chế biến sản phẩm

Theo nguyên tắc này, thứ tự các phân xưởng được sắp xếp theo trình tự của quy trình công nghệ sản xuất sản phẩm; sản phẩm trải qua phân xưởng nào trước thì phân xưởng đó được bố trí gần kho nguyên liệu; phân xưởng cuối cùng mà sản phẩm phải trải qua sẽ nằm gần kho thành phẩm; 2 phân xưởng có quan hệ trực tiếp trao đổi sản phẩm cho nhau sẽ được bố trí cạnh nhau.

Giữa các phân xưởng sản xuất chính có thể bố trí các kho bán thành phẩm nội bộ và bộ phận phục vụ cho phân xưởng nào thì bố trí gần phân xưởng đó.

Để thuận lợi cho việc vận chuyển, kho nguyên liệu và kho thành phẩm thường được bố trí gần đường giao thông chính bên ngoài doanh nghiệp.

Tuân thủ nguyên tắc này sẽ tạo ra một đường đi thẳng dòng của sản phẩm (hình 2.3), nhờ đó có thể tiết kiệm được chi phí vận chuyển nội bộ, để sắp xếp, bố trí các phương tiện vận chuyển, đặc biệt đối với các sản phẩm lớn như ô tô, xe máy vận chuyển bằng cầu trục hoặc các xe chạy trên đường ray,...

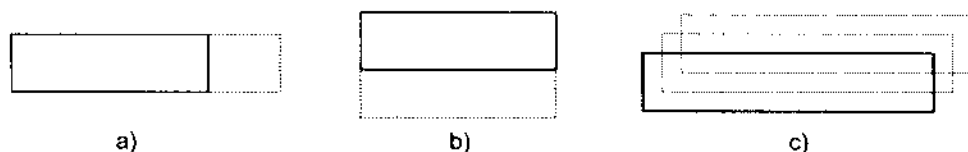


Hình 3.4. Mặt bằng sản xuất tuân thủ hành trình công nghệ gia công sản phẩm

2. Đảm bảo khả năng mở rộng sản xuất

Quy luật phát triển thường dẫn đến tăng sản lượng sản xuất hoặc đa dạng hoá sản phẩm bằng cách đưa vào sản xuất thêm các loại sản phẩm khác, điều đó đòi

hỏi các công ty sau một thời gian hoạt động thường có nhu cầu mở rộng mặt bằng sản xuất. Vì vậy, ngay từ khi chọn địa điểm và bố trí mặt bằng sản xuất người ta đã phải dự kiến khả năng mở rộng trong tương lai. Khả năng mở rộng sản xuất có thể là: mở rộng theo chiều dọc (hình 3.5a), mở rộng theo chiều ngang (hình 3.5b), mở rộng theo chiều cao (hoặc chiều sâu) (hình 3.5c).



Hình 3.5.

Thực tế cho thấy, nhiều công ty đã chịu những khoản chi phí không nhỏ khi mở rộng mặt bằng do trước đây không dự kiến khả năng mở rộng sản xuất. Mỗi khả năng mở rộng nêu trên chỉ thích ứng với những đặc điểm nhất định về sản phẩm và công nghệ sản xuất, đặc biệt là máy móc, thiết bị.

3. Nguyên tắc đảm bảo an toàn cho sản xuất và người lao động

Quán triệt nguyên tắc này, khi bố trí mặt bằng đòi hỏi phải tính đến các yếu tố về an toàn cho người lao động, cho máy móc, thiết bị, đảm bảo chất lượng sản phẩm và tạo ra một môi trường làm việc thuận lợi cho người công nhân.

Mọi quy định về chống ồn, chống bụi, chống rung, chống nóng, chống cháy nổ, chống độc,... phải được tuân thủ.

Trong thiết kế mặt bằng phải đảm bảo khả năng thông gió và chiếu sáng tự nhiên; các phân xưởng sinh ra nhiều bụi, khói, hơi độc, bức xạ có hại,... phải được bố trí thành khu nhà riêng biệt ở cuối hướng gió chính và không được bố trí gần khu vực dân cư.

Các kho chứa vật liệu dễ cháy, dễ nổ phải bố trí xa khu vực sản xuất và có trang bị các thiết bị an toàn chữa cháy, chữa nổ.

Những thiết bị gây ra rung động lớn có thể ảnh hưởng đến sự hoạt động của các thiết bị khác và ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, không nên đặt cạnh các thiết bị chính xác,...

4. Nguyên tắc tiết kiệm đất đai

Đất đai là một trong những tư liệu sản xuất quý, bởi vậy, trên cơ sở đảm các yêu cầu về mặt kỹ thuật, an toàn và vẻ đẹp,... bố trí mặt bằng còn phải quán triệt nguyên tắc tiết kiệm đất đai.

Hiệu quả sử dụng diện tích được đánh giá thông qua 2 chỉ tiêu là mật độ xây dựng và hệ số sử dụng diện tích.

– Mật độ xây dựng là tỷ số giữa diện tích do những công trình kiến trúc có mái che so với toàn bộ diện tích của nhà máy. Trong các nhà máy sản xuất sản phẩm công nghiệp, hệ số này nằm trong khoảng 0,35 – 0,45.

– Hệ số sử dụng diện tích là tỷ số giữa diện tích các công trình kiến trúc có mái che và phần diện tích sử dụng khác (trạm biến áp, đường vận chuyển, kho

bãi ngoài trời,...) trên toàn bộ diện tích của nhà máy. Trong sản xuất công nghiệp, hệ số này nằm trong khoảng 0,45 ~ 0,55.

Hiện nay, để tiết kiệm đất đai trong sản xuất công nghiệp, trong những trường hợp cho phép người ta vẫn có thể xây dựng các xưởng sản xuất nhiều tầng.

IV. SẢN XUẤT DÂY CHUYỀN

1. Khái niệm về sản xuất dây chuyền

Sản xuất dây chuyền là một hình thức đặc biệt của tổ chức hệ thống sản xuất chuyên môn hoá sản phẩm, được thiết kế để sản xuất một hoặc vài loại sản phẩm có quy mô sản xuất lớn, có tính chất đồng nhất về quy trình công nghệ và có quá trình sản xuất ổn định trong khoảng thời gian tương đối dài (5 năm, 10 năm,...) với một số đặc trưng chính sau:

- Quy trình công nghệ được vạch ra tỉ mỉ và tính toán chính xác cho từng nguyên công; nguyên tắc cân bằng nguyên công rất được coi trọng khi thiết kế quy trình công nghệ. (Nguyên công là một phần của quy trình công nghệ do một hoặc một nhóm công thực hiện một cách liên tục trên một nơi làm việc).

Máy móc, thiết bị được sắp xếp theo đúng trình tự của quy trình công nghệ gia công sản phẩm tạo ra một hình ảnh *"một đường dây sản xuất"* khép kín từ nguyên công đầu tiếp tới nguyên công cuối cùng.

Trong phân xưởng Sơ mi của một công ty May là một phân xưởng chuyên môn hoá sản phẩm bao gồm 13 máy may với 13 người thợ may, nếu trong 1 ca làm việc mỗi người công nhân tự mình may hoàn chỉnh 10 chiếc áo sơ mi thì phân xưởng này là một phân xưởng chuyên môn hoá sản phẩm nhưng không phải là một dây chuyền sản xuất; nếu 13 người công nhân phối hợp với nhau thì mỗi người chỉ thực hiện 1 nguyên công nhất định trong quy trình công nghệ may áo Sơ mi gồm 13 nguyên công: May túi – May cầu vai – May nẹp – Chắp thân – May cổ – Chắp cổ – Chắp tay – Măng séc – May cửa tay – May sườn áo – May gấu áo – Thùa khuyết – Đính khuy.

và máy móc được bố trí theo đúng thứ tự trên ta sẽ có một *"dây chuyền may áo sơ mi"*.

Nhờ chuyên môn hoá trong sản xuất cao hơn, mỗi người chỉ thực hiện 1 công việc "nhỏ" nên năng suất lao động cao hơn, một ca làm việc dây chuyền có thể sản xuất được 180 sản phẩm thay vì 130 ở trường hợp trên.

- Sản xuất được tiến hành trong mối quan hệ chặt chẽ giữa các nơi làm việc về năng suất và chất lượng tạo ra một nhịp sản xuất đều đặn trên từng nơi làm việc và toàn bộ dây chuyền.

- Người ta nói rằng, bản chất của sản xuất dây chuyền là sản xuất theo nhịp; nhịp sản xuất trong dây chuyền có thể duy trì bằng những tín hiệu đặc biệt (tiếng chuông, đèn hiệu,...) hoặc phương tiện vận chuyển nội bộ. (Phương tiện vận chuyển nội bộ dây chuyền là những phương tiện tự động như băng chuyền, băng lăn, máng trượt, tay máy, cầu trục,...).

Trong sản xuất dây chuyền, ít dùng các phương tiện vận chuyển thủ công như xe đẩy, bưng, bê, chuyển tay....

2. Các loại dây chuyền sản xuất

Có nhiều cách phân loại dây chuyền sản xuất:

2.1. Nếu căn cứ vào tính chất liên tục trong quá trình sản xuất của đối tượng được gia công trên dây chuyền ta có:

– *Dây chuyền liên tục* là dây chuyền mà đối tượng sản xuất (bán thành phẩm) trong quá trình sản xuất luôn vận động, hoặc chúng đang được gia công trên các nơi làm việc, hoặc chúng đang được vận chuyển từ nơi làm việc này sang nơi làm việc khác chứ không có thời gian chờ gia công và các máy cũng làm việc liên tục mà không có thời gian chờ việc.

– *Dây chuyền gián đoạn* là dây chuyền sản xuất, trong đó đối tượng gia công có thời gian chờ đợi trên các nơi làm việc hoặc công nhân phải chờ đợi công việc; thời gian chờ đợi là do năng suất không cân bằng giữa các máy tạo nên.

Chẳng hạn, trong một dây chuyền sản xuất, máy 1 có thời gian gia công là 5 phút cho 1 đơn vị sản phẩm, cung cấp bán thành phẩm cho máy 2 có năng suất là 3 phút cho 1 sản phẩm, như vậy tại máy số 2 công nhân sau khi làm việc 3 phút lại phải ngừng máy chờ việc 2 phút để nhận được bán thành phẩm chuyển từ máy 1 xuống – dây chuyền này là dây chuyền gián đoạn.

Hiệu quả làm việc của dây chuyền gián đoạn thấp hơn dây chuyền liên tục: năng suất chung của toàn bộ dây chuyền thấp, hệ số sử dụng năng lực sản xuất của máy cũng không cao. Ở ví dụ trên, máy 2 chỉ sử dụng được 3/5 (60%) năng lực sản xuất của máy. Điều đó làm cho chi phí lao động trực tiếp cao, chi phí sử dụng máy cũng lớn hơn,... Một lần nữa ta lại thấy trong sản xuất dây chuyền, cân bằng năng suất giữa các máy giữ một vị trí đặc biệt quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả của sản xuất.

2.2. Nếu căn cứ vào số loại sản phẩm được gia công trên dây chuyền, ta có:

– *Dây chuyền 1 sản phẩm* là dây chuyền được thiết kế chỉ để sản xuất một loại sản phẩm duy nhất mà thôi.

– *Dây chuyền nhiều sản phẩm* là dây chuyền được thiết kế để sản xuất từ 2 loại sản phẩm trở lên.

Với dây chuyền nhiều sản phẩm, căn cứ vào tính chất luân phiên các sản phẩm trong quá trình gia công người ta còn phân biệt: dây chuyền thay đổi và dây chuyền nhóm.

– *Dây chuyền thay đổi* là dây chuyền nhiều sản phẩm, trong đó các sản phẩm luân phiên gia công theo những loạt lớn (vài nghìn chiếc) trong khoảng thời gian tương đối dài (một vài tháng). Khi chuyển từ gia công sản phẩm này sang sản phẩm khác, người ta phải ngừng máy để điều chỉnh một phần hay toàn bộ dây chuyền; tại một thời điểm bất kỳ trên dây chuyền chỉ có một loại sản phẩm được gia công mà thôi.

– *Dây chuyền nhóm* là dây chuyền nhiều sản phẩm có kết cấu đồng nhất, có quy trình công nghệ gia công giống nhau, được tổ chức luân phiên gia công đồng thời hoặc gia công xen kẽ theo những loạt nhỏ (một vài chiếc). Tại một thời điểm bất kỳ ta thấy tất cả các sản phẩm được sản xuất trên dây chuyền.

3. Kỹ thuật cân bằng dây chuyền

Khi thiết kế một dây chuyền sản xuất, vấn đề cân bằng năng suất của các nơi làm việc trên dây chuyền phải được chú ý đặc biệt vì nó quyết định đến hiệu quả của sản xuất và năng suất chung của toàn bộ dây chuyền.

Cân bằng dây chuyền sản xuất cần thực hiện các công việc chính sau đây:

- Tính nhịp sản xuất trung bình của dây chuyền;
- Xác định số lượt công việc tối thiểu của dây chuyền;
- Cân bằng năng suất các nơi làm việc của dây chuyền;
- Đánh giá kết quả cân bằng năng suất của dây chuyền.

3.1. Nhịp sản xuất trung bình của dây chuyền (R)

Nhịp sản xuất trung bình của dây chuyền là khoảng thời gian trung bình để hai sản phẩm kế tiếp nhau được sản xuất xong và đi ra khỏi dây chuyền.

Ví dụ: May 1 chiếc áo sơ mi hết 45 phút, nếu ta phân đều thành 3 nguyên công có thời gian định mức bằng nhau và bố trí một dây chuyền sản xuất gồm 3 máy thì cứ sau 15 phút sẽ có một chiếc áo sơ mi được gia công xong; ta nói rằng nhịp sản xuất trung bình của dây chuyền là $R = 15$ phút/ sản phẩm.

Nếu ta phân chia quy trình công nghệ thành 9 nguyên công có thời gian định mức là 5 phút và bố trí một dây chuyền gồm 9 máy thì cứ sau 5 phút ta có 1 sản phẩm gia công xong đi ra khỏi dây chuyền; khi đó, ta có $R = 5$ phút/sản phẩm.

Như vậy, nhịp sản xuất của dây chuyền phụ thuộc vào tổng thời gian cần thiết để gia công sản phẩm và số lượng thiết bị của dây chuyền. Thời gian gia công càng nhỏ, nhịp sản xuất của dây chuyền càng nhỏ; nếu số lượng thiết bị trên dây chuyền càng nhiều, nhịp sản xuất của dây chuyền càng thấp và năng suất của dây chuyền càng cao.

Thời gian cần thiết để gia công sản phẩm thường ít thay đổi (45 phút cho 1 chiếc áo sơ mi) trừ khi ta thay đổi công nghệ hoặc thiết bị sản xuất, vì vậy, nhịp sản xuất của dây chuyền phụ thuộc chủ yếu vào số lượng thiết bị của dây chuyền. Ngược lại, nếu ta ấn định một nhịp sản xuất của dây chuyền thì cũng có thể xác định được số lượng máy cần thiết cho dây chuyền; nhịp sản xuất được ấn định này gọi là nhịp sản xuất mong muốn của dây chuyền, hay còn gọi là nhịp "thiết kế" của dây chuyền.

Nhịp sản xuất thiết kế của dây chuyền sẽ quyết định năng suất chung của toàn bộ dây chuyền và được xác định trên cơ sở sản lượng thiết kế của dây chuyền theo công thức:

$$R = \frac{T_{lv}}{Q_{tk}} \quad (\text{phút/sản phẩm}) \quad (3.1)$$

Trong đó:

T_{lv} là tổng quỹ thời gian làm việc trực tiếp gia công sản phẩm của dây chuyền trong một năm, không kể thời gian ngừng việc để sửa chữa và bảo trì máy móc.

Q_{tk} là tổng sản lượng thiết kế của dây chuyền (sản phẩm/năm).

Ví dụ: Thiết kế 1 dây chuyền sản xuất có sản lượng thiết kế là 45.000 sản phẩm/năm. Dây chuyền dự định làm việc 2 ca (7,5 giờ/1 ca) trong một ngày, số ngày làm việc thực tế trong 1 năm dự kiến là 250 ngày.

Như vậy, ta có: $T_N = 250 \times 2 \times 7,5 \times 60 = 225.000$ phút

$$R = 225.000/45.000 = 5 \text{ phút/sản phẩm.}$$

3.2. Xác định số chỗ làm việc (số lượng thiết bị) tối thiểu của dây chuyền

Nếu mỗi nơi làm việc bố trí một thiết bị thì số lượng thiết bị đồng nhất với số nơi làm việc. Trong trường hợp nơi làm việc không được trang bị máy móc, thiết bị (dây chuyền lắp ráp sản phẩm chẳng hạn) thì nơi làm việc và số lượng thiết bị là khác nhau. Vì vậy, một cách tổng quát, hãy xác định số lượng chỗ làm việc của dây chuyền.

Số chỗ làm việc nhỏ nhất của dây chuyền được xác định bằng công thức:

$$M = \frac{T_{gc}}{R} \text{ (chỗ làm việc)} \quad (3.2)$$

Trong đó: T_{gc} là tổng thời gian cần thiết để gia công một đơn vị sản phẩm; R là nhịp sản xuất thiết kế của dây chuyền.

Trong thực tế, M tính được thường là số lẻ nên ta phải quy tròn tăng vì số lượng chỗ làm việc không thể là một số lẻ.

Ví dụ, tổng thời gian cần thiết để may một chiếc áo sơ mi là 45 phút, nếu nhịp sản xuất mong muốn của dây chuyền là 4 phút/sản phẩm thì số chỗ làm việc

(trường hợp này đồng nhất với số máy) tối thiểu là: $M = \frac{45}{4} = 11,25$ quy tròn

tăng ta được 12 máy. Ta chỉ có thể đạt tới số lượng máy tối thiểu nếu có thể chia quy trình công nghệ gia công sản phẩm thành những nguyên công bằng nhau.

3.3. Cân bằng năng suất các nơi làm việc

Cân bằng năng suất các nơi làm việc của dây chuyền sản xuất là quá trình phân chia quy trình công nghệ sản xuất sản phẩm thành các nguyên công (mỗi nguyên công có thể gồm nhiều bước) sao cho số nơi làm việc thực tế của dây chuyền là ít nhất.

Trường hợp một người thợ có thể làm bất cứ bước công việc nào và các công việc không đòi hỏi những thiết bị đặc biệt như dây chuyền lắp ráp sản phẩm, dây chuyền may quần áo,... thì quá trình cân bằng năng suất của các nơi làm việc dễ dàng hơn.

Chẳng hạn, để may một chiếc áo sơ mi ta phải thực hiện 13 công việc: May túi - May cầu vai - May nẹp - Chập thân - May cổ - Chập cổ - Chập tay - Măng séc - May cửa tay - May sườn áo - May gấu áo - Thùa khuyết - Đính khuy. Các công việc này có thể thực hiện trên cùng một loại máy và một loại thợ nên ta dễ dàng phân thành số lượng nguyên công tùy theo ý muốn; 8 hay 10 nguyên công hoặc 3 hay 5 nguyên công đều có thể được. Nhưng điều khó nhất là phân sao cho thời gian gia công của các nguyên công đều nhau và phải đảm bảo

năng suất chung của toàn bộ dây chuyền. Năng suất của dây chuyền được quyết định bởi năng suất của nơi làm việc thực hiện công việc có thời gian lớn nhất.

Để đảm bảo năng suất chung của dây chuyền, quá trình phân chia nguyên công trong trường hợp này phải đảm bảo thời gian gia công trên bất kỳ nguyên công nào cũng không được vượt quá nhịp sản xuất trung bình mong muốn của dây chuyền.

Phương pháp này đòi hỏi thực hiện các bước sau đây:

– *Bước 1.* Phân chia công nghệ gia công sản phẩm thành các công việc cơ sở, xác định thứ tự thực hiện và thời gian thực hiện các công việc.

Công việc cơ sở là công việc "*không thể*" phân chia nhỏ hơn do những yêu cầu về kỹ thuật sản xuất như máy móc, trang bị công nghệ, chất lượng sản phẩm; thời gian gia công hoặc do những yếu tố tâm lý lao động,...

Thời gian gia công từng công việc cơ sở được xác định bằng phương pháp tính toán, thực nghiệm, quan sát hoặc kinh nghiệm.

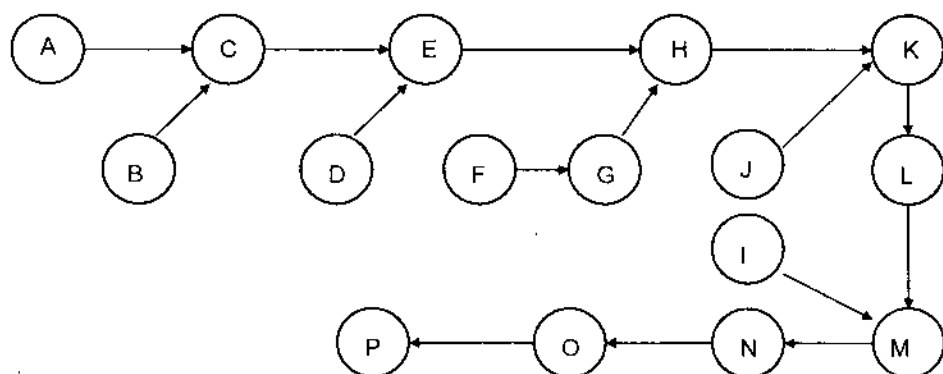
Chẳng hạn, các công việc cơ sở của quy trình công nghệ gia công may áo sơ mi, thứ tự gia công và thời gian thực hiện từng công việc xác định trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Danh sách các công việc cơ sở may áo sơ mi nam

Công việc	Nội dung	Thời gian thực hiện (giây)	Các công việc trước
A	May nếp thân trước	175	–
B	May cửa túi	90	–
C	May túi vào thân trước	150	A, B
D	May cấu vai thân sau	130	–
E	Chắp thân trước vào thân sau	90	C, D
F	May cổ	235	–
G	May cổ vào chân cổ	185	F
H	Chắp cổ vào thân áo	50	G, E
I	May măng séc	240	–
J	May cửa tay	200	–
K	Chắp tay vào thân áo	200	J, H
L	May sườn áo	198	K
M	May măng séc vào tay áo	165	L, I
N	May gấu áo	150	M
O	Thùa khuyết	220	N
P	Đính khuy	222	O
	Tổng cộng	2.700	

– *Bước 2.* Mô tả công nghệ sản xuất dưới dạng sơ đồ mạng

Công nghệ may áo sơ mi được mô tả dưới dạng sơ đồ mạng như trên hình 3.6.



Hình 3.6. Sơ đồ mạng công nghệ may áo sơ mi

– Bước 3. Xác định cấp của từng công việc

Theo thứ tự, khi gia công từng công việc ta có thể xác định cho mỗi công việc cơ sở một cấp thứ tự về thời gian. Các công việc trong cùng một cấp là những công việc có thể thực hiện đồng thời; chẳng hạn, công việc A và B có thể thực hiện đồng thời trước khi thực hiện công việc C, vì vậy A và B cùng cấp. Trên sơ đồ mạng cho thấy D có thể thực hiện đồng thời với A nhưng cũng có thể thực hiện song song với C, vậy D cùng cấp với A, B và cũng cùng cấp với C. Nếu A, B cấp 1; C cấp 2 thì D có cấp 1–2,... (xem bảng 3.2).

Bảng 3.2. Xác định cấp của các công việc

Công việc	Nội dung	Thời gian thực hiện (giây)	Cấp của công việc
A	May nếp thân trước	175	1
B	May cửa túi	60	1
C	May túi vào thân trước	150	2
D	May cầu vai thân sau	130	1 – 2
E	Chắp thân trước vào thân sau	90	3
F	May cổ	235	1 – 2
G	May cổ vào chân cổ	185	3
H	Chắp cổ vào thân áo	180	4
I	May măng séc	240	1 – 6
J	May cửa tay	200	1 – 4
K	Chắp tay vào thân áo	200	5
L	May sườn áo	198	6
M	May măng séc vào tay áo	115	7
N	May gấu áo	100	8
O	Thùa khuyết	220	9
P	Đinh khuy	222	10

– *Bước 4. Ghép các công việc thành nguyên công*

Có nhiều phương pháp ghép các công việc thành các nguyên công của dây chuyền sản xuất. Ở đây trình bày 2 phương pháp là phương pháp ưu tiên công việc thời gian dài nhất và phương pháp ưu tiên công việc có số lượng công việc theo sau nhiều nhất.

Phương pháp ưu tiên công việc có thời gian dài nhất

Một công việc có thể được ghép với những công việc khác cùng cấp và công việc kế tiếp để tạo thành một nguyên công sao cho tổng thời gian thực hiện nguyên công là lớn nhất, nhưng không được vượt quá nhịp sản xuất mong muốn (R) của dây chuyền và công việc ưu tiên xét trước là công việc có thời gian dài nhất (bảng 3.3).

Bảng 3.3. Phân chia nguyên công theo quy tắc ưu tiên công việc dài

Nguyên công	Các công việc được xét	Các công việc được chọn	Thời gian	Thời gian cộng dồn	Chênh lệch so với R
1	A, B, D, F, I, J	I	240	240	0
2	A, B, D, F, J	F	235	235	5
3	A, B, D, J	J	200	200	40
4	A, B, D	A	175	175	65
		B	60	235	5
5	D, C	C	150	150	90
6	D, E, G	D	130	130	110
		E	90	220	20
7	G, H	G	185	185	55
8	H, K	H	180	180	60
9	K, L	K	200	200	40
10	L, M	L	198	198	42
11	M, N	M	115	115	125
		N	100	215	25
12	O, P	O	220	220	20
13	P	P	222	222	18

Phương pháp ưu tiên công việc có số lượng công việc theo sau nhiều nhất

Trước hết, ta tính số lượng công việc theo sau của từng công việc và sắp xếp theo thứ tự giảm dần như trong bảng 3.4.

Bảng 3.4. Thứ tự công việc có số lượng công việc theo sau giảm dần

Công việc	Công việc theo sau	Số lượng công việc theo sau
A	C, E, H, K, L, M, N, O, P	9
B	C, E, H, K, L, M, N, O, P	9
C	E, H, K, L, M, N, O, P	8
D	E, H, K, L, M, N, O, P	8

Công việc	Công việc theo sau	Số lượng công việc theo sau
F	G, H, K, L, M, N, O, P	8
E	H, K, L, M, N, O, P	7
G	H, K, L, M, N, O, P	7
H	K, L, M, N, O, P	6
J	K, L, M, N, O, P	6
K	L, M, N, O, P	5
I	M, N, O, P	4
L	M, N, O, P	4
M	N, O, P	3
N	O, P	2
O	P	1
P	–	0

Sau khi xếp các công việc theo số lượng công việc tiếp theo giảm dần, ta tiến hành ghép các công việc thành nguyên công sao cho thời gian gia công của mỗi nguyên công là lớn nhất nhưng không vượt quá R. Ví dụ: vì nhịp sản xuất được ấn định là 4 phút/sản phẩm (240 giây) nên công việc A và B có thể ghép với nhau thành một nguyên công có thời gian gia công là 235 giây ($235 < 240$); vì nhịp sản xuất mong muốn $R = 7$ phút (420 giây) nên có thể ghép 3 công việc A, B và C trong một nguyên công với tổng thời gian gia công là 385 giây ($385 < 420$),...

Bảng 3.5 .Ghép nguyên công theo quy tắc ưu tiên công việc có số công việc kế tiếp nhiều nhất với $R = 240$ giây

Nguyên công	Công việc	Số công việc kế tiếp	Thời gian	Thời gian cộng dồn	Chênh lệch so với R
1	A	9	175	175	65
	B	9	60	235	5
2	C	8	150	150	90
3	D	8	130	130	110
4	F	8	235	235	5
5	E	7	90	90	150
6	G	7	185	185	55
7	H	6	180	180	60
8	J	6	200	200	40
9	K	5	200	200	40
10	I	4	240	240	0
11	L	4	198	198	42
12	M	3	115	115	125
	N	2	100	215	25

Nguyên công	Công việc	Số công việc kế tiếp	Thời gian	Thời gian cộng dồn	Chênh lệch so với R
13	O	1	220	220	20
14	P	0	222	222	18

3.4. Đánh giá kết quả cân bằng các nơi làm việc của dây chuyền

Mục tiêu của cân bằng dây chuyền là giảm thiểu thời gian gián đoạn trong sản xuất của dây chuyền, nhờ đó có thể nâng cao hệ số sử dụng năng lực sản xuất của máy móc, thiết bị và của người công nhân.

Để đánh giá kết quả của phép cân bằng dây chuyền ta xác định hệ số sử dụng năng lực sản xuất chung của toàn bộ dây chuyền theo công thức.

$$K_{sd} = \frac{Q_{tk} \cdot T_{gc}}{M_{dc} \cdot T_{lv}} (\%) \quad (3.4)$$

Trong đó:

K_{sd} là hệ số sử dụng năng lực sản xuất chung của toàn bộ dây chuyền;

Q_{tk} là sản lượng thiết kế của dây chuyền;

T_{gc} là tổng thời gian gia công 1 đơn vị sản phẩm;

T_{lv} là tổng thời gian làm việc thực tế của dây chuyền trong 1 năm;

M_{dc} là tổng số chỗ làm việc (số máy) của dây chuyền.

Thật vậy, theo quy tắc ưu tiên công việc có thời gian lớn nhất ta phân quy trình gia công may áo sơ mi thành 13 nguyên công được thực hiện trên 13 thiết bị của dây chuyền, ta được:

$$K_{sd} = \frac{Q_{tk} \times T_{gc}}{M_{dc} \times T_{lv}} = \frac{T_{gc}}{M_{dc} \times R} = \frac{2.700}{13 \times 240} = 86,53\%$$

Theo quy tắc ưu tiên công việc có số lượng công việc theo sau lớn nhất, quy trình may áo sơ mi thành 14 nguyên công được thực hiện trên 14 thiết bị của dây chuyền, ta được:

$$K_{sd} = \frac{Q_{tk} \times T_{gc}}{M_{dc} \times T_{lv}} = \frac{T_{gc}}{M_{dc} \times R} = \frac{2.700}{14 \times 240} = 80,3\%$$

Rõ ràng trong trường hợp này dùng quy tắc ưu tiên công việc có thời gian lớn nhất đạt được sự cân bằng dây chuyền tốt hơn.

Ngoài 2 phương pháp trên còn có những phương pháp khác, song tất cả các phương pháp đều mang tính chất kinh nghiệm, vì vậy chưa có một quy tắc nào tốt nhất cho mọi trường hợp.

Chương 4

QUẢN LÝ NĂNG LỰC SẢN XUẤT VÀ HOẠCH ĐỊNH

CHƯƠNG TRÌNH SẢN XUẤT

I. NĂNG LỰC SẢN XUẤT

Quản lý năng lực sản xuất là xác định mức độ các nguồn lực cần thiết đủ dùng để đáp ứng mức cầu bán hàng dự kiến. Từ đó dẫn đến các hoạt động đầu tư, tuyển nhân viên, đặt hàng gia công, ấn định các ngày nghỉ được hưởng lương... Chúng là những quyết định quan trọng của doanh nghiệp theo quan điểm kinh doanh, xã hội và tài chính.

1. Khái niệm về năng lực sản xuất

Năng lực sản xuất của một trung tâm sản xuất (nhà máy, phân xưởng, dây chuyền sản xuất hay một công đoạn sản xuất) là khả năng sản xuất sản phẩm và cung cấp dịch vụ cao nhất trong một thời gian nhất định (tháng, quý, năm,...) trong điều kiện sử dụng hợp lý các nguồn lực sẵn có.

Từ khái niệm trên có thể rút ra một số điểm quan trọng sau đây:

- Năng lực sản xuất có thể tính cho một phân xưởng, một công đoạn sản xuất, một dây chuyền sản xuất hay toàn bộ hệ thống sản xuất của doanh nghiệp.
- Năng lực sản xuất là một đại lượng động thay đổi theo thời gian và điều kiện sản xuất. Nếu thay đổi diện tích sản xuất, thay đổi số lượng máy móc, thiết bị, cải tiến quản lý,... năng lực sản xuất sẽ thay đổi.
- Năng lực sản xuất là một đại lượng mang tính tiên tiến, thể hiện khả năng “lớn nhất” của trung tâm sản xuất được xác định.
- Năng lực sản xuất là một đại lượng mang tính hiện thực, được xác định trên cơ sở sử dụng hợp lý các nguồn lực “hiện có” của doanh nghiệp.

Năng lực sản xuất và năng suất có hàm ý tương tự, đều nói đến “khả năng sản xuất” nhưng chúng khác nhau ở chỗ, khái niệm năng suất thường dùng cho những đối tượng đơn lẻ như một máy, một chỗ làm việc, một người công nhân; còn năng lực sản xuất thường được sử dụng cho một trung tâm tác nghiệp, bao gồm nhiều cá thể riêng lẻ, có mối liên hệ thống nhất với nhau trong hoạt động sản xuất.

Nói cách khác, năng lực sản xuất là khả năng xử lý các dòng vật chất (vào và ra) trong hệ thống sản xuất của một doanh nghiệp, được xác định bởi thời gian các nguồn lực có sẵn để cung cấp cho một kỳ sản xuất (tuần, tháng, quý năm)

2. Đơn vị đo năng lực sản xuất

Đơn vị được sử dụng để đo năng lực sản xuất có thể là:

- Số lượng sản phẩm, nếu doanh nghiệp chỉ sản xuất một loại sản phẩm.
- Số lượng sản phẩm quy đổi: nếu sản xuất nhiều loại sản phẩm tương tự có thể quy đổi về một loại sản phẩm tiêu chuẩn (có thể là một sản phẩm ảo).

Khi các sản phẩm khá giống nhau thường người ta chỉ sử dụng một đơn vị hiện vật là sản phẩm quy đổi. Ví dụ, một dây chuyền *Chế biến Mực* có năng lực sản xuất là 2,4 tấn/ngày, hay 0,3 tấn/giờ. Trong thực tế, khi sản xuất *Mực ống cắt khoanh*, dây chuyền có năng lực sản xuất là 0,38 tấn/giờ; khi sản xuất *Mực nguyên con lột da đông lạnh*, dây chuyền có năng lực sản xuất là 0,25 tấn/giờ.

– Một đơn vị hiện vật chung nhất đặc trưng cho khối lượng sản xuất (tấn phụ tùng, tấn hải sản, triệu m² vải,...) nếu sản xuất rất nhiều loại sản phẩm khác nhau trong một ngành công nghiệp.

– Một đơn vị giá trị chung nhất đặc trưng cho khối lượng sản xuất (10⁶ đồng doanh thu, giá trị tổng sản lượng,...) nếu sản xuất rất nhiều loại sản phẩm khác nhau trong một số ngành công nghiệp khác nhau.

– Các đơn vị đặc trưng cho “khả năng” của nguồn lực như tổng công suất máy, tổng diện tích sản xuất, tổng quỹ thời gian,...

Nếu các sản phẩm có những đặc điểm khác nhau cùng sử dụng một nguồn lực sản xuất thì người ta đo năng lực sản xuất theo đơn vị nguồn lực chính đó. Ví dụ, một xưởng *Chế biến Bạch tuộc* có 3 tổ sản xuất có năng lực sản xuất là 480 giờ/tháng (3×160 giờ). Để tránh tình trạng sử dụng không thống nhất đơn vị đo, các đơn đặt hàng của khách hàng được thực hiện tại phân xưởng sản xuất này cũng cần phải tính theo đơn vị thời gian như trong bảng dưới đây:

Kế hoạch sản xuất tháng 6 năm 2008 của phân xưởng *Chế biến Bạch tuộc*

Đơn đặt hàng	Số lượng (tấn)	Năng suất (tấn/giờ)	Thời gian sản xuất (giờ)
A	30	0,3	100
B	42	0,4	105
C	24	0,2	120
Tổng cộng			325

Từ bảng trên cho thấy: Phân xưởng có thời gian sản xuất trong tháng 6 là 325 giờ, trong khi đó năng lực sản xuất là 480 giờ, vì vậy phân xưởng còn dư 155 giờ – năng lực sản xuất.

3. Xác định năng lực sản xuất

Phương pháp xác định năng lực sản xuất khác nhau trong những hệ thống sản xuất khác nhau.

3.1. Năng lực sản xuất trong một hệ thống sản xuất bao gồm các bộ phận sản xuất độc lập

Trường hợp hệ thống sản xuất của một công ty bao gồm nhiều phân xưởng sản xuất chính hoạt động độc lập với nhau thì năng lực sản xuất của công ty bằng tổng năng lực sản xuất của các phân xưởng.

Công ty có 3 phân xưởng *Chế biến Mực* giống nhau sản xuất các loại mực nang phile, mực nang trái thông và mực ống phile. Mỗi phân xưởng có quỹ thời gian làm việc là 480 giờ thì tổng năng lực sản xuất của

công ty trong một tháng là: $3 \times 480 = 1.440$ giờ. Tương tự, nếu một bộ phận sản xuất có 50 công nhân làm việc độc lập, mỗi công nhân làm việc 40 giờ/tuần thì tổng năng lực sản xuất của bộ phận sản xuất này theo lý thuyết là: $50 \times 40 = 2.000$ giờ/tuần. Hoặc: Nếu Công ty Delta Aquatex có hai phân xưởng sản xuất chính là phân xưởng cá Basa phi lê có năng lực sản xuất là 1.020 tấn/năm và phân xưởng Baba có năng lực sản xuất 650 tấn/năm, thì năng lực sản xuất của công ty là 1.870 tấn/năm.

Một cách tổng quát, năng lực của một hệ thống sản xuất gồm nhiều trung tâm sản xuất độc lập, mỗi trung tâm sản xuất có sản phẩm riêng không liên quan đến nhau, được xác định bằng công thức sau:

$$N_{SP} = \sum_{i=1}^n N_{spi} \quad (4.1)$$

Trong đó:

N_{SP} là năng lực sản xuất của toàn hệ thống sản xuất;

N_{spi} là năng lực sản xuất của trung tâm sản xuất i ;

n là số lượng trung tâm sản xuất độc lập trong hệ thống sản xuất.

Trường hợp này, năng lực sản xuất của các trung tâm sản xuất phải tính bằng một đơn vị đo thống nhất.

3.2. Năng lực sản xuất trong trường hợp các bộ phận sản xuất sắp xếp theo quy trình công nghệ

Năng lực sản xuất trong trường hợp này bị hạn chế bởi năng lực sản xuất của các phân xưởng sản xuất trong quy trình công nghệ đó. Có hai quan điểm:

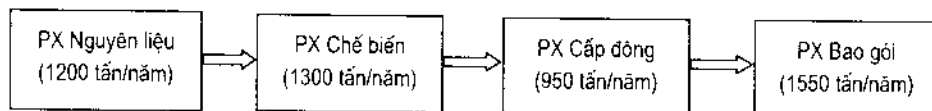
– Quan điểm 1: Năng lực sản xuất của bộ phận yếu nhất quyết định năng lực của toàn bộ quy trình.

– Quan điểm 2: Năng lực sản xuất do bộ phận quan trọng nhất của quy trình sản xuất quyết định.

Nếu từng năng lực sản xuất riêng rẽ của các bộ phận công nghệ gần bằng nhau thì năng lực sản xuất của toàn quy trình đó được cân bằng, đây là trường hợp lý tưởng nhất dưới góc độ nhà quản lý.

Công ty Gamma chế biến các loại tôm, mực và cá basa xuất khẩu có bốn phân xưởng (PX) sản xuất chính là: PX Nguyên liệu, PX Chế biến, PX Cấp đông và PX Bao gói.

Năng lực sản xuất của các phân xưởng như sau:



Năng lực sản xuất của Công ty Gamma là 950 tấn sản phẩm /năm.

Một cách tổng quát, năng lực của một hệ thống sản xuất gồm nhiều trung tâm sản xuất độc lập, mỗi trung tâm sản xuất có sản phẩm riêng không liên quan đến nhau, được xác định bằng công thức sau:

$$N_{SP} = \min_i (N_{spi}) \quad (4.2)$$

Trong đó:

N_{SP} là năng lực sản xuất của toàn hệ thống sản xuất;

N_{spi} là năng lực sản xuất của trung tâm sản xuất i , với $i = 1 - n$;

n là số lượng trung tâm sản xuất phụ thuộc lẫn nhau trong quy trình sản xuất của hệ thống sản xuất.

Trường hợp này năng lực sản xuất của các trung tâm sản xuất cũng phải tính bằng một đơn vị đo thống nhất, hoặc tính theo đơn vị sản phẩm cuối cùng, hoặc quy về khối lượng nguyên liệu đưa vào sản xuất.

3.3. Năng lực sản xuất đa nguồn

Khi quá trình sản xuất sản phẩm cần phải sử dụng đồng thời nhiều nguồn lực, khả năng sản xuất của các nguồn lực không giống nhau, khả năng sản xuất của máy móc không đồng nhất với khả năng sản xuất của lực lượng lao động hay của không gian, diện tích sản xuất thì sẽ làm giảm năng lực sản xuất của một số nguồn lực (dư thừa). Năng lực sản xuất được xác định theo loại nguồn lực chủ yếu, quan trọng nhất. Chúng có thể là máy móc, thiết bị, diện tích sản xuất hay số lượng lao động,...

3.3.1. Năng lực sản xuất tính theo thiết bị

$$N_{SP} = \frac{S_m \times T_{lv}}{T_{dm}} \quad (4.3)$$

Trong đó:

N_{SP} là năng lực sản xuất của 1 kỳ (sản phẩm);

S_m là số lượng thiết bị cùng loại tham gia sản xuất sản phẩm;

T_{lv} là quỹ thời gian làm việc của một đơn vị thiết bị trong kỳ (giờ);

T_{dm} là thời gian định mức gia công một đơn vị sản phẩm trên thiết bị (giờ).

3.3.2. Năng lực sản xuất tính theo diện tích sản xuất

$$N_{SP} = \frac{F \cdot T_{sd}}{f \cdot T_{ck}} \quad (4.4)$$

Trong đó:

N_{SP} là năng lực sản xuất trong kỳ (sản phẩm);

F là tổng diện tích sản xuất được sử dụng trong kỳ;

T_{sd} là quỹ thời gian sử dụng diện tích sản xuất trong kỳ (giờ);

f là diện tích sản xuất mà 1 đơn vị sản phẩm chiếm chỗ trong quá trình sản xuất;

T_{ck} là thời gian chu kỳ sản xuất gia công sản phẩm (giờ).

3.3.3. Năng lực sản xuất tính theo công nhân sản xuất

$$N_{SP} = \frac{S_{cn} \cdot T_{lv}}{T_{dm}} \quad (4.5)$$

Trong đó:

N_{SP} là năng lực sản xuất trong kỳ (sản phẩm);

S_{cn} là số lượng công nhân sản xuất chính (người);

T_{lv} là quỹ thời gian làm việc của 1 công nhân sản xuất chính trong kỳ (giờ);

T_{dm} là định mức thời gian lao động gia công một đơn vị sản phẩm (giờ).

3.4. Năng lực sản xuất lý thuyết và năng lực sản xuất thực tế

Năng lực sản xuất thực tế thường thấp hơn năng lực sản xuất lý thuyết bởi những lý do sau:

- Máy móc cần phải ngừng hoạt động để bảo dưỡng định kỳ;
- Một số máy bị hỏng, một số nhân công nghỉ làm việc;
- Một số sản phẩm không đạt chất lượng, bị loại bỏ,....

3.4.1. Mất năng lực sản xuất do thay đổi nhiệm vụ

Khi nhiều sản phẩm được gia công trên 1 bộ phận sản xuất, thường xảy ra hiện tượng tiêu tốn nguồn lực khi chuyển từ sản xuất sản phẩm này sang sản phẩm khác.

Ví dụ, cần phải dừng máy IQF ít nhất là 2 giờ để tẩy rửa khi chuyển từ sản xuất một sản phẩm thủy sản “sống” sang sản xuất sản phẩm “chín”. Nhiều bộ phận khác cần thay đổi chế độ làm việc của máy, chuẩn bị sản xuất khi thay đổi sản phẩm. Các trường hợp này làm giảm năng lực sản xuất của hệ thống.

Mất năng lực sản xuất đã đặt ra cho các doanh nghiệp bài toán cần phải tổ chức đưa vào sản xuất sản phẩm dưới dạng các lô sản phẩm quy mô lớn và thứ tự thực hiện các đơn hàng sao cho hợp lý. Nếu thay đổi sản phẩm nhiều lần trong 1 kỳ sản xuất, năng lực sản xuất thực tế sẽ bị giảm.

Một nơi làm việc cần 30 phút điều chỉnh từ sản xuất sản phẩm A sang sản xuất sản phẩm B và mỗi một sản phẩm cần được gia công trong 1 phút. Nếu một lần đưa vào sản xuất 20 sản phẩm mỗi loại, thì để gia công 20 sản phẩm A và 20 sản phẩm B cần tiêu tốn 20 phút sản xuất A, cộng với 30 phút thay đổi sản phẩm từ A sang B, cộng với 20 phút sản xuất sản phẩm B, cộng với 30 phút thay đổi sản phẩm từ B về A, tổng là 100 phút. Do vậy, thời gian gia công trung bình một đơn vị sản phẩm là 2,5 phút, chậm hơn hai lần so với lý thuyết.

Nhưng nếu mỗi lần sản xuất 100 đơn vị sản phẩm, thì để làm ra 100 sản phẩm A và 100 sản phẩm B cần 100 phút (A) + 30 phút thay đổi + 100 phút (B) + 30 phút thay đổi = 260 phút. Vậy, thời gian gia công trung bình 1 đơn vị sản phẩm = 1,3 phút.

Cách tính này giải thích lý do tại sao các doanh nghiệp luôn có xu hướng đưa vào sản xuất các sản phẩm theo từng lô hàng.

3.4.2. Năng lực sản xuất và tính linh hoạt của hệ thống sản xuất

Một trong những yếu tố quan trọng của hệ thống sản xuất là tính linh hoạt, thể hiện khả năng tăng, giảm của năng lực sản xuất. Tính linh hoạt cho phép điều chỉnh dòng vật chất vào, ra hệ thống một cách hiệu quả, phù hợp với sự thay đổi nhu cầu sản phẩm. Ví dụ, bộ phận sơ chế nguyên liệu tuyển nhân viên làm theo mùa vụ hoặc nhà máy tổ chức làm thêm giờ,...

3.4.3. Năng lực sản xuất và tính đa năng của các nguồn lực

Một trung tâm sản xuất một loại thiết bị hay một công nhân có thể sản xuất bao nhiêu loại sản phẩm khác nhau?

– Về thiết bị, để thực hiện 1 nguyên công, có thể lựa chọn giữa 1 máy chuyên dụng hay 1 máy vạn năng. Máy đa chức năng có thể thực hiện được nhiều nguyên công khác nhau nhưng năng suất thường thấp hơn so với máy chuyên dụng.

Nếu mua máy chuyên dụng thì sẽ sản xuất ra các sản phẩm chất lượng cao, chi phí thấp, nhưng doanh nghiệp sẽ gặp khó khăn khi có sự biến đổi của nhu cầu sản phẩm.

– Về lao động, nên đào tạo theo phương châm “giỏi một nghề, biết nhiều nghề”.

II. PHỤ TẢI CỦA TRUNG TÂM SẢN XUẤT

1. Khái niệm về phụ tải

Phụ tải của một trung tâm sản xuất là chỉ tiêu đánh giá mức sử dụng năng lực sản xuất, được thể hiện qua số lượng sản phẩm cần sản xuất trong kỳ kế hoạch ở trung tâm sản xuất đó, nhằm thoả mãn nhu cầu sản phẩm trên thị trường thông qua số liệu dự báo bán hàng hoặc các đơn đặt hàng. Do vậy, phụ tải cũng là một phương thức đo lường cầu sản phẩm, khái niệm về năng lực sản xuất và phụ tải cũng được hiểu tương ứng như khái niệm về cung và cầu.

Giống đơn vị đo năng lực sản xuất, đơn vị đo phụ tải có thể là đơn vị sản phẩm, giờ máy, giờ lao động, và các đơn vị giá trị như triệu đồng doanh thu bán hàng.... Nhưng trong một trung tâm sản xuất nhất thiết đơn vị đo năng lực sản xuất và đơn vị đo phụ tải phải giống nhau.

2. Cân bằng phụ tải và năng lực sản xuất

Trong quản lý năng lực sản xuất, vấn đề cân bằng giữa phụ tải và năng lực sản xuất là rất quan trọng, vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến việc tuân thủ thời gian giao hàng và giá thành sản xuất.

Khi phụ tải lớn hơn năng lực sản xuất sẽ chậm thời hạn giao hàng; ngược lại, nếu thừa năng lực sản xuất thì giá thành sản phẩm cũng sẽ tăng.

Tuy nhiên, rất khó xác định chính xác điểm cân bằng bởi nhiều lý do như sau:

– Năng lực sản xuất là đại lượng cố định không dễ thay đổi nhanh. Liệu sáng mai ta có thể sa thải 50 công nhân được không? Tất nhiên không thể làm nhanh như vậy. Tương tự, việc mua thêm máy móc để tăng năng lực sản xuất cũng cần phải có thời gian,...

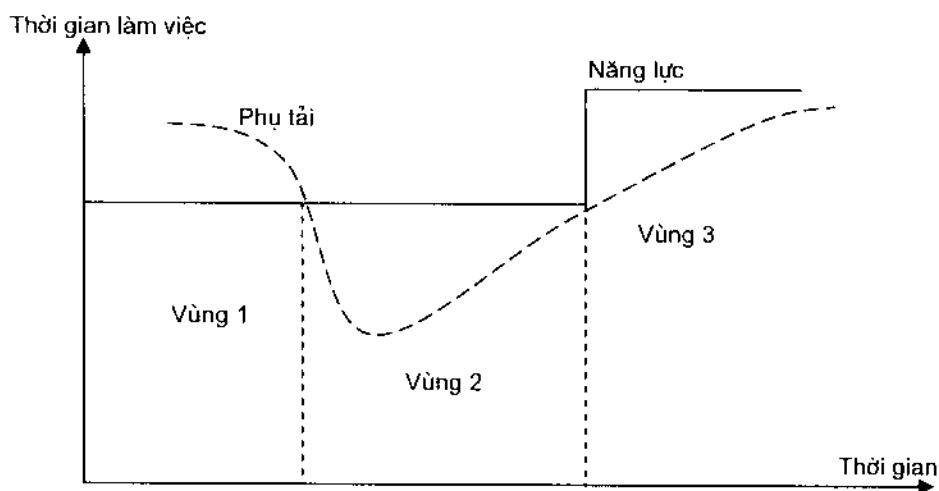
– Năng lực sản xuất khó xác định chính xác. Khó xác định thật chính xác các nguồn lực của mình do công nhân nghỉ việc, máy móc bị hỏng, chất lượng sản phẩm không đảm bảo, tai nạn lao động,...

– Phụ tải cũng là một số ngẫu nhiên. Doanh nghiệp khó xác định chính xác trong 3 tháng tới có bao nhiêu đơn đặt hàng và sẽ bán được bao nhiêu sản phẩm,...

Tuy nhiên, để có thể sử dụng đồng thời nhiều nguồn lực một cách có hiệu quả, cần lưu ý: Khi một nguồn lực không hoạt động thì sự tồn tại của tất cả các nguồn lực khác trở nên vô nghĩa. Ví dụ, máy phát điện chung cho toàn phân xưởng sản xuất bị hỏng → 20 máy gia công phải ngừng hoạt động → tổng năng lực sản xuất của toàn nhà máy = 0.

Hình 4.1 biểu diễn tóm tắt các tình huống khác nhau của trạng thái cân bằng giữa phụ tải và năng lực sản xuất.

- Vùng 1: Phụ tải quá lớn → nguy cơ chậm giao hàng.
- Vùng 2: Phụ tải không sử dụng hết năng lực sản xuất → nguy cơ dư thừa năng lực sản xuất.
- Vùng 3: Cải tiến nâng cao năng lực sản xuất (đầu tư đổi mới thiết bị công nghệ → dự kiến tăng phụ tải).



Hình 4.1. Trạng thái cân bằng giữa phụ tải và năng lực sản xuất

Có hai cách cân bằng phụ tải/năng lực sản xuất như sau:

2.1. Tác động đến năng lực sản xuất

Là tất cả những hoạt động nhằm làm cho năng lực sản xuất trở nên linh hoạt hơn và dễ dàng hiệu chỉnh giữa phụ tải và năng lực sản xuất.

Trong quản lý sản xuất nhiều biện pháp được sử dụng nhằm hiệu chỉnh năng lực sản xuất gồm:

- Thay đổi giờ làm việc, chủ yếu thay đổi giờ làm thêm hoặc giờ đóng xưởng.
- Đàm phán với nhân viên về thời gian nghỉ phép sao cho phù hợp với sự biến đổi của dòng nhu cầu sản phẩm trong năm.
- Thay đổi trình độ người lao động và kết cấu lao động thông qua tuyển dụng. Thật vậy, do sự cứng nhắc của cách thức tuyển dụng theo phương pháp truyền thống, hiện nay nhiều doanh nghiệp đã thực hiện hợp đồng tuyển dụng theo thời gian hạn định (1 năm, 3 năm,...).
- Tuyển dụng lao động tạm thời nhằm tăng thêm năng lực sản xuất vào những thời điểm nhu cầu sản phẩm tăng cao. Tuy nhiên, các doanh nghiệp nên xem xét đến chất lượng nhân viên nhằm tránh thời gian học việc quá dài.
- Đầu tư thêm máy móc, thiết bị.
- Đặt hàng gia công nhằm mục đích làm thoả mãn một phần phụ tải nhờ tiềm lực sản xuất bên ngoài.

- Phát huy tính đa năng của nhân công và độ linh hoạt của máy móc cho phép phân công một cách "mềm dẻo" các phương tiện sản xuất theo yêu cầu của các đơn đặt hàng tại một thời điểm xác định.

Một cách tổng quát, độ linh hoạt của năng lực sản xuất phụ thuộc rất nhiều vào tính đa dạng của các nguồn lực.

- Phát triển chính sách bảo dưỡng định kỳ nhằm kế hoạch hoá các kỳ bảo dưỡng, tránh tình trạng hỏng máy để máy ngừng làm việc kéo dài.

- Giảm tối đa các sản phẩm không đạt chất lượng. Sản phẩm không đủ phẩm chất sẽ tiêu tốn một phần nguồn lực hiện có.

Tóm lại, hiện nay có rất nhiều phương pháp để điều chỉnh năng lực sản xuất. Việc lựa chọn phương pháp phụ thuộc nhiều vào bản chất biến thiên của phụ tải. Ví dụ, nếu nhà máy đang đứng trước mức sản lượng tăng tạm thời thì tốt nhất là nên chọn phương pháp làm thêm giờ; còn nếu sản lượng tăng lên thường xuyên thì nên chọn phương thức tuyển dụng nhân công.

2.2. Tác động đến phụ tải

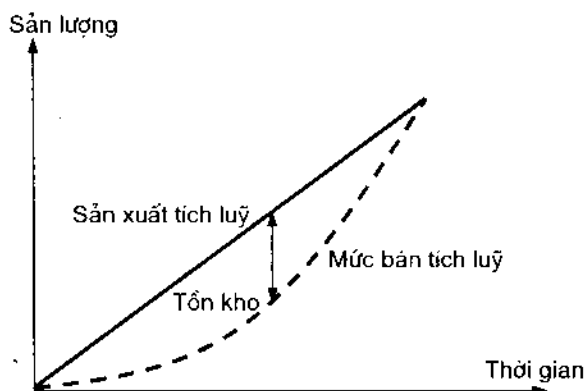
Đó là các hoạt động nhằm làm trước hoặc hoãn lại công việc sản xuất.

- Sản xuất trước một khối lượng sản phẩm ở thời gian nhu cầu thấp, bán chúng ở thời kỳ nhu cầu cao thường được áp dụng chủ yếu cho các doanh nghiệp sản xuất theo mùa.

Phương pháp sản xuất trước dẫn đến một lượng dự trữ sản phẩm theo mùa vụ trong doanh nghiệp tất yếu làm tăng chi phí.

- Chậm lại thời gian cung cấp sản phẩm, thương thuyết với khách hàng.

Nói chung, các doanh nghiệp ít sử dụng phương pháp này. Trong trường hợp bất khả kháng, doanh nghiệp nên thông báo ngay từ khi nhận được đơn đặt hàng mà không nên che giấu khó khăn về năng lực sản xuất, làm mất lòng khách hàng.



Hình 4.2.

3. Kế hoạch hoá năng lực sản xuất

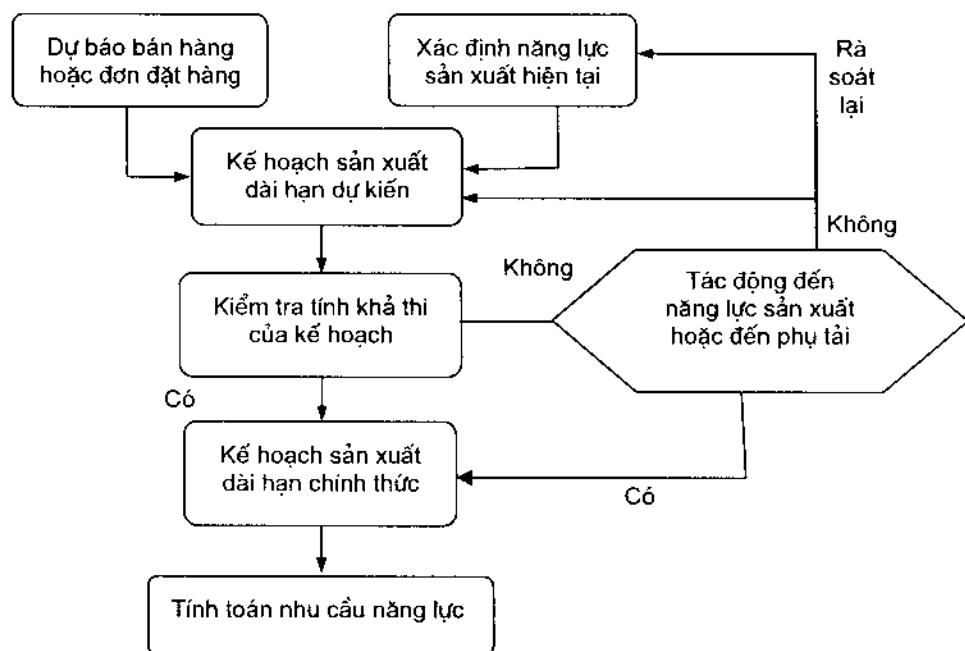
3.1. Trong hệ thống sản xuất sản phẩm

Cân bằng phụ tải – năng lực sản xuất sẽ đưa đến một kế hoạch sản xuất. Vậy, kế hoạch sản xuất được thiết lập như thế nào? Hãy xem sơ đồ trên hình 4.3.

Sơ đồ trên hình 4.3 mô tả các bước tổng quát của kế hoạch theo nguyên tắc:

- Một dự án kế hoạch sản xuất trước tiên được thiết lập từ những thông tin thương mại, dự báo tiêu thụ sản phẩm hoặc đơn đặt hàng của khách hàng.

- Dự án này được đệ trình lên ban chỉ đạo để kiểm tra tính khả thi.
- Nếu kết quả tốt, kế hoạch này được thực hiện; ngược lại, cần phải thay đổi mức độ sử dụng các nguồn lực sẵn có hoặc thay đổi kế hoạch.



Hình 4.3.

3.2. Trong kinh doanh dịch vụ

Việc nghiên cứu cân bằng năng lực sản xuất/phụ tải trong lĩnh vực hoạt động kinh doanh dịch vụ cũng giống như trong hoạt động sản xuất tại các nhà máy, xí nghiệp. Tuy nhiên, hoạt động kinh doanh dịch vụ cũng có một số khó khăn mang tính đặc thù, đó là doanh nghiệp không thể dự trữ các sản phẩm dịch vụ. Nói cách khác, nếu biết trước dòng phụ tải thì vẫn không thể sản xuất trước được.

Nếu việc thực hiện hiệu chỉnh giữa năng lực sản xuất/phụ tải không tốt thì doanh nghiệp sẽ phải đối mặt với hai vấn đề. Đó là sự xuất hiện dòng chờ của khách hoặc năng lực sản xuất không được sử dụng.

Có thể hiệu chỉnh phụ tải/năng lực sản xuất dựa trên hai nhân tố cơ bản: hoặc tác động vào dòng cầu hoặc tác động vào năng lực sản xuất.

3.2.1. Các hoạt động tác động đến dòng cầu

Các hoạt động chủ yếu nhằm thay đổi dòng cầu là:

- Phân chia dòng cầu (đặt trước theo từng giờ nhất định đối với mỗi nhóm khách hàng).
- Thực thi một chính sách giá ưu đãi đối với những thời kỳ có nhu cầu thấp (như giảm giá điện và cước điện thoại vào ban đêm).
- Thực hiện chính sách khuyến mại riêng đối với những thời kỳ vắng khách.

- Thiết lập một hệ thống đặt chỗ trước hoặc hẹn khách.

3.2.2. Các hoạt động tác động đến năng lực sản xuất

Các hoạt động chủ yếu nhằm thay đổi năng lực sản xuất là:

- Thực hiện một chính sách năng lực sản xuất linh động, mềm dẻo bằng cách tuyển nhân viên theo mùa vụ, tăng tính đa năng của nhân công, phân chia năng lực sản xuất hợp lý giữa các sản phẩm.
- Tăng sự tham gia của khách hàng trong quá trình thực hiện dịch vụ.
- Tự động hoá một số nguyên công (trả tiền, đổi tiền lẻ cho khách).

4. Hoạch định tổng hợp sử dụng năng lực sản xuất

Hoạch định tổng hợp là quá trình lập kế hoạch sử dụng các nguồn lực vào quá trình sản xuất một cách hợp lý, tạo ra các sản phẩm hoặc dịch vụ đảm bảo cực tiểu hoá toàn bộ chi phí có liên quan đến chương trình sản xuất được lập.

Những chi phí thường là chi phí tồn kho; chi phí ngừng sản xuất; chi phí tuyển dụng, sa thải; chi phí thay đổi năng lực sản xuất,...

- Hoạch định tổng hợp thực hiện một số nhiệm vụ chính sau đây:
 - + Dự báo nhu cầu sản phẩm;
 - + Lập các phương án chương trình sản xuất theo thời gian nhằm thoả mãn nhu cầu đã dự báo;
 - + Xác định các chi phí liên quan đến các phương án sản xuất;
 - + Lựa chọn phương án tối ưu.
- Những tài liệu cơ sở được sử dụng để hoạch định tổng hợp bao gồm:
 - + Nhu cầu thị trường, các đơn đặt hàng;
 - + Năng lực sản xuất hiện tại;
 - + Tồn kho sản phẩm hiện tại và mức tồn kho mong muốn cuối mỗi kỳ sản xuất;
 - + Lực lượng lao động, khả năng làm thêm giờ và các chi phí liên quan;
 - + Các hợp đồng phụ thuê gia công bên ngoài.

4.1. Các chính sách huy động nguồn lực

Thông thường, nhu cầu sản phẩm thay đổi ngẫu nhiên biến động theo những quy luật khác nhau (tính xu hướng, tính thời vụ,...). Vì vậy, để xây dựng các phương án, chương trình sản xuất khác nhau, nhà quản lý sản xuất phải trả lời các câu hỏi sau:

- Có nên sử dụng lượng hàng hoá dự trữ để thoả mãn nhu cầu biến động hay không? Sử dụng biện pháp này thường dẫn đến chi phí tồn kho lớn, nhưng bù lại ta có một quá trình sản xuất ổn định.
- Có nên thay đổi lực lượng lao động bằng các hình thức hợp đồng thuê mướn tạm thời, sa thải công nhân hay huy động làm thêm giờ để giải quyết vấn đề biến động của nhu cầu hay không?
- Thuê gia công hay bỏ qua một số nhu cầu không có khả năng thoả mãn?,...

Tất cả những vấn đề nêu trên cần được giải quyết trên quan điểm lợi ích trước mắt cũng như lâu dài của doanh nghiệp với một số chính sách huy động nguồn lực cơ bản như sau:

1. *Thay đổi mức dự trữ thành phẩm.* Doanh nghiệp có thể gia tăng mức tồn kho sản phẩm trong giai đoạn có nhu cầu thấp bằng cách duy trì một mức sản xuất ổn định để sẵn sàng cung cấp cho thị trường vào những thời kỳ có nhu cầu lớn. Chính sách này có một số ưu điểm là:

- Không có biến động lớn về huy động nguồn lực (lao động, vật tư, thiết bị,...).
- Không có những biến động lớn trong chương trình sản xuất, vì vậy không cần tác động đến năng lực sản xuất.

Nhược điểm:

- Nhu cầu vốn lưu động lớn (chủ yếu là vốn nằm trong khâu dự trữ).
- Phát sinh nhiều chi phí (chi phí kho, nhân công, vật liệu, nhiên liệu, năng lượng, suy giảm phẩm cấp, gia công tái chế,...).

Phương án thay đổi mức tồn kho thường được áp dụng đối với các doanh nghiệp sản xuất sản phẩm mà chi phí bảo quản không lớn, sản phẩm có thể bảo quản lâu.

2. *Thay đổi lực lượng lao động.* Chính sách này nhằm vào việc sa thải, thuê mượn thêm lao động tùy theo mức sản xuất từng kỳ cho phù hợp với nhu cầu.

-- Ưu điểm: tránh được chi phí tồn kho, chi phí ngừng sản xuất và một số chi phí điều chỉnh khác.

- Nhược điểm: chất lượng lao động sẽ khó có thể tự chủ; một số trường hợp có thể rất bị động; chi phí tuyển dụng và sa thải công nhân lớn.

Chính sách này thường chỉ áp dụng đối với các doanh nghiệp sử dụng lực lượng lao động thủ công, không đòi hỏi tay nghề cao, có chi phí tuyển dụng và huấn luyện tay nghề thấp.

3. *Tổ chức làm thêm giờ hoặc giảm giờ làm việc.* Chính sách này điều chỉnh sản lượng sản xuất bằng cách giữ nguyên số lượng lao động của doanh nghiệp nhưng thay đổi số giờ làm việc theo từng thời kỳ cho phù hợp với biến động của nhu cầu.

Ưu điểm: có thể đối mặt được với sự thay đổi của nhu cầu mà không cần thay đổi lực lượng lao động và chi phí tồn kho.

- Nhược điểm: tăng tiền lương làm thêm giờ và chi phí ngừng việc; sử dụng lao động và thiết bị không hợp lý dẫn đến máy hỏng, chất lượng sản phẩm giảm sút, tai nạn lao động,... đặc biệt trong những thời kỳ "cao điểm".

4. *Hợp đồng gia công.* Doanh nghiệp có thể ký các hợp đồng thuê gia công bên ngoài trong những thời kỳ cao điểm nhằm thỏa mãn nhu cầu trên thị trường.

- Ưu điểm: thỏa mãn đầy đủ nhu cầu của khách hàng, nhờ vậy có thể giữ được khách hàng, tăng doanh thu và thị phần; cải thiện chỉ tiêu kết quả.

- Tuy nhiên, mặt trái của chính sách này là:

+ Chi phí thuê gia công thường cao hơn tự sản xuất;

- + Khó kiểm soát được chất lượng sản phẩm;
- + Bị động về thời gian;
- + Không giữ được bản quyền công nghệ,...

Áp dụng chính sách này đòi hỏi phải tính toán, lựa chọn giữa ba phương án: mua ngoài, tự làm và đặt làm. Chính sách này thường được áp dụng đối với các sản phẩm đặc biệt mà doanh nghiệp chỉ thuê gia công một bộ phận trong quy trình sản xuất sản phẩm nói chung mà không thuê gia công toàn bộ.

5. *Chủ động tác động tới cầu, san bằng biến động.* Thông qua thông tin quảng cáo và các biện pháp kích cầu, hoặc thương lượng với khách hàng nhằm hoãn nhu cầu trong một khoảng thời gian thích hợp, nhờ đó có thể thoả mãn đầy đủ nhu cầu.

Ưu điểm của chính sách này là có thể giữ được trạng thái cân bằng trong sản xuất, sản lượng ổn định, nâng cao doanh thu song kèm theo là những khoản chi không nhỏ cho khuyến mại, thông tin, bồi thường chậm giao hàng hoá

6. *Kết hợp sản xuất nhiều sản phẩm đối mùa.* Có thể giữ được trạng thái cân bằng trong việc sử dụng nguồn lực nếu ta biết kết hợp hài hoà với việc lập kế hoạch các sản phẩm có nhu cầu đối mùa trong một đơn vị sản xuất. Các sản phẩm có tính chất thời vụ đối nhau như Bạch tuộc cuối năm, Tôm và Cá vào đầu năm,...

– Ưu điểm của chính sách này là:

- + Tận dụng được năng lực sản xuất và các nguồn lực sẵn có;
- + Tránh được các yếu tố bất lợi do tính chất thời vụ gây ra;
- + Tạo được công việc ổn định cho người lao động;
- + Nâng cao hệ số sử dụng năng lực thiết bị và sử dụng các nguồn lực hợp lý.

– Nhược điểm là khó lựa chọn được các sản phẩm đối vụ phù hợp trong một bộ phận sản xuất; việc sắp xếp, bố trí lao động, tổ chức sản xuất cũng dễ ra nhiều vấn đề cần giải quyết.

4.2. Hoạch định chương trình sản xuất

Hoạch định chương trình sản xuất là xác định số lượng sản phẩm cần sản xuất mỗi kỳ sao cho thoả mãn được nhu cầu sản phẩm trên thị trường với chi phí sản xuất là nhỏ nhất. Để xây dựng chương trình sản xuất cần thực hiện các bước cơ bản sau đây:

- Xác định nhu cầu cho mỗi giai đoạn;
- Xác định năng lực sản xuất của thiết bị, công nhân cho mỗi kỳ;
- Xác định các chi phí có liên quan đến các phương án, chương trình sản xuất (tồn kho, làm thêm giờ, ngừng việc,...);
- Hình thành các phương án, chương trình sản xuất theo các chính sách sử dụng nguồn lực;
- Xác định chi phí tổng hợp cho mỗi phương án;
- So sánh, lựa chọn phương án.

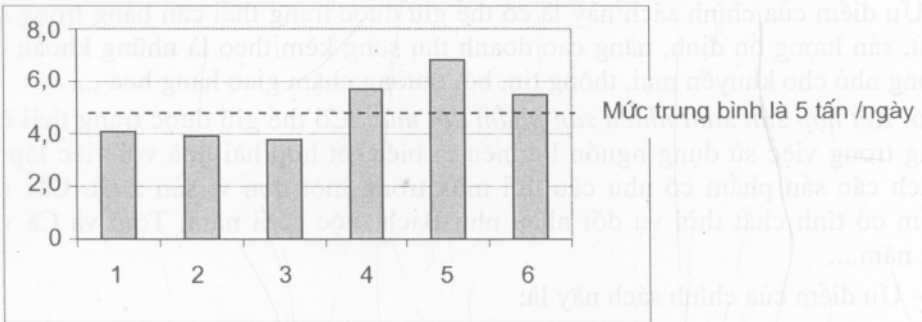
Dưới đây là một vài phương pháp hoạch định chương trình sản xuất cơ bản:

4.2.1. Phương pháp so sánh các phương án khả thi

Ví dụ: Nhu cầu sản phẩm cá Basa của Công ty FFC (Freshwater Fish Company) 6 tháng đầu năm 2002 như trong bảng dưới đây:

Tháng	Nhu cầu (tấn)	Số ngày sản xuất	Nhu cầu trung bình một ngày
1	90	22	4,1
2	70	18	3,9
3	80	21	3,8
4	120	21	5,7
5	150	22	6,8
6	110	20	5,5
Tổng cộng	620	124	

Nhu cầu trung bình của một ngày là $620 \text{ tấn} / 124 \text{ ngày} = 5,0 \text{ tấn/ngày}$



Các loại chi phí có liên quan đến chương trình sản xuất là:

– Hiện nay công ty có 90 lao động trong biên chế chính thức, về nguyên tắc không được sa thải nếu họ không vi phạm kỷ luật. Tuyển dụng lao động tạm thời ít nhất phải sử dụng trong 3 tháng, với chi phí tuyển dụng là 50USD cho một lao động. Chi phí sa thải một công nhân trước thời hạn 3 tháng là 150USD.

- Chi phí dự trữ: 35USD/tấn sản phẩm/tháng.
- Chi phí thuê gia công: 100USD/tấn sản phẩm.
- Mức lương làm trong giờ: 0,5USD/giờ; nếu thiếu việc làm công ty phải trả 50% lương.
- Mức lương ngoài giờ: 0,7USD/giờ; số giờ làm thêm không vượt quá 20% giờ làm việc bình thường.
- Định mức thời gian tổng hợp sản xuất sản phẩm là 160 giờ/ tấn.
- Các chi phí tăng thêm (ngoài lương) cho một tấn sản phẩm được sản xuất ngoài giờ là 10USD.
- Thiệt hại do mức sản xuất thấp hơn nhu cầu tính trung bình cho một tấn sản phẩm không được sản xuất là 70USD.

Phương án chương trình sản xuất 1:

Duy trì kế hoạch sản xuất ổn định trong 6 tháng với mức sản xuất là 5,0 tấn sản phẩm/ngày. Mức dự trữ ban đầu bằng 0, ta có lượng sản phẩm tồn kho như sau:

Tháng	Kế hoạch sản xuất	Nhu cầu	Chênh lệch	Tồn kho cuối kỳ
1	110	90	+ 20	20
2	90	70	+ 20	40
3	105	80	+ 25	65
4	105	120	- 15	50
5	110	150	- 40	10
6	100	110	- 10	0
Tổng	620	620		185

Tính tổng chi phí:

– Chi phí bảo quản: $185 \text{ tấn} \times 35\text{USD} = 6.475\text{USD}$

– Chi phí nhân công:

+ Số lượng nhân công cần thiết là: $S_{cn} = \frac{5,0 \times 160}{8} = 100$

+ Chi phí tiền lương: $100 \text{ công nhân} \times 4\text{USD/ngày} \times 124 \text{ ngày} = 49.600\text{USD}$

+ Chi phí tuyển dụng lao động tạm thời: $10 \text{ công nhân} \times 50\text{USD} = 500\text{USD}$

Tổng chi phí là: $6.475 + 49.600 + 500 = 56.575\text{USD}$.

Phương án chương trình sản xuất 2:

Duy trì mức sản xuất ổn định bằng mức nhu cầu thấp nhất là 4,5 tấn sản phẩm/ngày (sản lượng của 90 công nhân); nhu cầu còn lại được thoả mãn bằng các hợp đồng thuê gia công ngoài, do đó ít chi phí tồn kho hơn:

Tháng	Kế hoạch sản xuất	Nhu cầu	Chênh lệch	Tồn kho cuối kỳ
1	99	90	9	9
2	81	70	+ 11	20
3	94,5	80	+ 14,5	34,5
4	94,5	120	– 25,5	9
5	99 + 41	150	– 10	0
6	90 + 20	110	0	0
Tổng	620	620		72,5

Hợp đồng thuê ngoài là: $41 + 20 = 61$ tấn sản phẩm

Vậy, ta có tổng chi phí cho phương án chương trình sản xuất này là:

– Chi phí tiền lương là: $90 \text{ công nhân} \times 4\text{USD} \times 124 \text{ ngày} = 44.640\text{USD}$

– Chi phí thuê gia công là: $61 \text{ tấn} \times 100\text{USD} = 6.100\text{USD}$

– Chi phí tồn kho là: $72,5 \text{ tấn/tháng} \times 35\text{USD} = 2.537,5\text{USD}$

Tổng chi phí là: $44.640 + 6.100 + 2.572,5 = 53.277,5\text{USD}$

Phương án chương trình sản xuất 3:

Không chấp nhận hàng tồn kho, điều chỉnh khối lượng sản xuất theo nhu cầu từng tháng với số lượng công nhân huy động thay đổi, thừa thì sa thải hoặc nghỉ việc hưởng 50% lương (với công nhân hợp đồng lao động dài hạn), thiếu thì tuyển thêm.

Tháng	Nhu cầu	Số ngày sản xuất	Nhu cầu trung bình/ngày	Số lượng c/nhân	Số lượng công nhân: sa thải (–), tuyển dụng (+), thiếu việc ()	Số công lao động
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (3)×(5)
1	90	22	4,1	82	(8)	1.084
2	70	18	3,9	78	(12)	1.404
3	80	21	3,8	76	(14)	1.596
4	120	21	5,7	114	+ 38	2.394
5	150	22	6,8	136	+ 12	2.992
6	110	20	5,5	110	– 26	2.200
Tổng	620	124				11.670

- Tổng chi phí cho nhân công là: $11.670 \times 4\text{USD} = 46.680\text{USD}$
 - Chi phí tuyển dụng là: $50 \text{ lượt} \times 50\text{USD} = 2.500\text{USD}$
 - Chi phí sa thải là: $26 \text{ người} \times 150\text{USD} = 3.900\text{USD}$
 - Thiệt hại thiếu việc làm là: $(8 \times 22 + 12 \times 18 + 14 \times 21) \times 2\text{USD} = 1.372\text{USD}$
- Tổng chi phí là: $46.680 + 2.500 + 3.900 + 1.372 = 54.452\text{USD}$
- Vậy phương án tốt nhất là phương án 2 với tổng chi phí là **53.277,5USD**.

4.2.2. Phương pháp tối ưu cục bộ

Phương pháp này dựa trên nguyên tắc cân bằng cung – cầu từng kỳ và cực tiểu chi phí sản xuất cục bộ (từng kỳ) trên cơ sở xác định các chi phí có liên quan đến chính sách huy động nguồn lực và sử dụng nguồn lực rẻ nhất.

Phương pháp này đơn giản, dễ làm, cho phép khai thác hợp lý các nguồn lực sẵn có bằng cách so sánh ưu thế tương đối giữa các chính sách khai thác nguồn lực.

Ví dụ, một công ty có khả năng cung cấp nguồn lực (năng lực sản xuất và nhu cầu sản phẩm trên thị trường) được dự báo như trong bảng sau:

Chỉ tiêu	Tháng		
	1	2	3
Nhu cầu	800	1.000	750
Năng lực sản xuất	700	700	700
Năng lực sản xuất làm thêm giờ	50	50	50
Khả năng thuê ngoài	150	150	130
Tồn kho đầu kỳ	100		

- Chi phí sản xuất trong giờ làm việc bình thường là 40USD/sản phẩm
- Chi phí sản xuất trong giờ làm thêm là 50USD/sản phẩm
- Chi phí thuê gia công là 70USD/sản phẩm
- Chi phí tồn kho là 2USD/sản phẩm/tháng
- Chi phí năng lực sản xuất không sử dụng hết là 35USD/sản phẩm.

Để xây dựng chương trình sản xuất ta lập bảng sau:

Nguồn cung cấp		Cho nhu cầu				Tổng cung
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Năng lực sản xuất không dùng	
Tồn kho đầu kỳ		100				
Tháng 1	Sản xuất bình thường	700 (40)			0 (35)	800
	Ngoài giờ		50 (52)		0	
	Thuê ngoài		50 (72)		100	
Tháng 2	Sản xuất (SX) bình thường		700 (40)		0 (35)	1.000
	Ngoài giờ		50 (50)		0	
	Thuê ngoài		150 (70)		0	

Nguồn cung cấp		Cho nhu cầu				Tổng cung
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Năng lực sản xuất không dùng	
Tháng 3	SX bình thường			700 (40)	0 (35)	750
	Ngoài giờ			50 (50)	0	
	Thuê ngoài			0	130	
Tổng cầu		800	1.000	750		2.550

Tổng chi phí của phương án sản xuất là:

$$700 \times 40 + 50 \times 52 + 50 \times 72 + 700 \times 40 + 50 \times 50 + 150 \times 70 + 700 \times 40 + 50 \times 50 = 105.700 \text{USD}$$

50 USD chi phí SX và 2USD chi phí tồn kho

4.2.3. Lập chương trình sản xuất bằng bài toán quy hoạch tuyến tính

Các phương pháp trên không đảm bảo cho ta phương án tối ưu, mà chỉ là phương án có chi phí nhỏ nhất trong số các phương án xem xét. Thực tế số lượng các phương án khả thi là vô cùng lớn mà ta không thể xem xét hết được bằng 2 phương pháp trên.

Để có được phương án tối ưu, đảm bảo cực tiểu các chi phí liên quan đến kế hoạch sản xuất như chi phí nhân công, lưu kho, chi phí không sử dụng hết năng lực sản xuất,... ta có thể sử dụng bài toán quy hoạch tuyến tính.

a) Lập bài toán

Các tham số được sử dụng trong mô hình bài toán gồm có:

– Các tham số chi phí:

+ C_h : chi phí tuyển dụng 1 nhân viên;

+ C_f : chi phí sa thải 1 nhân viên;

+ C_i : chi phí tồn kho 1 đơn vị sản phẩm trong 1 kỳ;

+ C_r : chi phí sản xuất 1 đơn vị sản phẩm trong giờ làm việc bình thường;

+ C_o : chi phí sản xuất 1 đơn vị sản phẩm trong giờ làm thêm;

+ C_u : chi phí thiệt hại cho 1 đơn vị sản phẩm năng lực sản xuất không sử dụng hết;

+ C_s chi phí gia công thuê ngoài 1 đơn vị sản phẩm.

– Các tham số chung:

+ n_t : số ngày sản xuất của kỳ t ;

+ k : định mức sản lượng sản phẩm chung cho 1 người trong 1 ngày;

+ I_0 : tồn kho sản phẩm đầu kỳ kế hoạch;

+ W_0 : số lượng công nhân đầu kỳ kế hoạch;

+ D_t : dự báo bán hàng kỳ t.

b) Xác định các biến của bài toán

– W_t : mức lao động ở kỳ t;

– P_t : mức sản xuất ở kỳ t;

- I_t : mức tồn kho ở kỳ t ;
- H_t : số lượng người cần tuyển dụng ở kỳ t ;
- F_t : số người sa thải ở kỳ t ;
- O_t : số sản phẩm sản xuất trong giờ bình thường;
- U_t : năng lực sản xuất chưa được sử dụng hết ở kỳ t ;
- S_t : số lượng sản phẩm đặt hàng gia công thuê ngoài.

c) *Mô hình bài toán*

Hãy làm cực tiểu toàn bộ các chi phí có liên quan đến chương trình sản xuất:

$$F = \sum_{t=1}^T C_h \times H_t + C_f \times F_t + C_i \times I_t + C_r \times P_t + C_o \times O_t + C_u \times U_t + C_s \times S_t \rightarrow \min$$

thoả mãn các điều kiện sau:

- Điều kiện về nhân lực: $W_t = W_{t-1} + H_t - F_t$ với $1 \leq t \leq T$
- Điều kiện về hàng tồn kho:

$I_t = I_{t-1} + P_t + S_t - D_t$ với $1 \leq t \leq T$; D_t là yêu cầu sản phẩm ở kỳ t .

- Điều kiện về năng lực sản xuất: $P_t = k \times n_t \times W_t + O_t - U_t$ với $1 \leq t \leq T$.
- Điều kiện không âm của các biến số: $H_t, I_t, F_t, O_t, P_t, S_t, U_t, W_t \geq 0$.

Thêm một số ràng buộc sau:

- Giới hạn của hàng tồn kho: $b_t \leq I_t \leq B_t$ với $1 \leq t \leq T$

(b_t và B_t là giới hạn dưới và trên lượng hàng tồn kho của kỳ t).

- Giới hạn về năng lực sản xuất: $P_t \leq N_{nlt}$ với N_{nlt} là năng lực sản xuất ở kỳ t .

d) *Giải bài toán*

Để giải bài toán quy hoạch tuyến tính ta có thể sử dụng các phần mềm hiện có như POM, LINDO,...

Ví dụ: Một doanh nghiệp sản xuất sản phẩm một tiêu thụ trên thị trường có các số liệu như sau:

Tháng	12	1	2	3	4	5	6
Nhu cầu thô (BB_t)		1.280	640	900	1.200	2.000	1.400
Tồn kho (PS_t)	500						600
Nhu cầu tinh (BN_t)		780	640	900	1.200	2.000	2.000
Cộng dồn nhu cầu tinh		780	1.420	2.320	3.520	5.520	7.520

– Kỳ kế hoạch là 6 tháng đầu năm, tồn kho đầu kỳ là 500, tồn kho cuối kỳ là 600. Nhân lực hiện tại là 300 người.

- C_r : chi phí tuyển dụng 1 nhân viên bằng 500USD
- C_f : chi phí sa thải 1 nhân viên bằng 1.000USD
- C_i : chi phí tồn kho 1 đơn vị sản phẩm trong 1 kỳ bằng 80USD.

Theo thống kê, trong tháng 12 có 22 ngày làm việc với 76 người sản xuất được 245 sản phẩm, vậy:

$$k = \frac{245/22}{76} = 0,1465 \text{ sản phẩm/người/ngày}$$

Năng suất của công nhân từng tháng như sau:

Tháng	1	2	3	4	5	6
Số ngày sản xuất	20	24	18	26	22	15
Sản lượng	2.931	3.517	2.638	3.810	3.224	2.198

Vậy ta có bài toán quy hoạch tuyến tính như sau:

$$F = \left[500 \sum_{t=1}^6 H_t + 1000 \sum_{t=1}^6 F_t + 80 \sum_{t=1}^6 I_t \right] \rightarrow \min$$

– Điều kiện về nhân lực:

$$W_1 - W_0 + H_1 - F_1 = 0$$

$$W_4 - W_3 + H_4 - F_4 = 0$$

$$W_2 - W_1 + H_2 - F_2 = 0$$

$$W_5 - W_4 + H_5 - F_5 = 0$$

$$W_3 - W_2 + H_3 - F_3 = 0$$

$$W_6 - W_5 + H_6 - F_6 = 0$$

– Điều kiện về hàng tồn kho:

$$P_1 - I_1 + I_0 = 1.280$$

$$P_4 - I_4 + I_3 = 1.200$$

$$P_2 - I_2 + I_1 = 640$$

$$P_5 - I_5 + I_4 = 2.000$$

$$P_3 - I_3 + I_2 = 900$$

$$P_6 - I_6 + I_5 = 1.400$$

– Điều kiện về năng lực sản xuất:

$$P_1 - 2.931 \times W_1 = 0$$

$$P_4 - 3.810 \times W_4 = 0$$

$$P_2 - 3.517 \times W_2 = 0$$

$$P_5 - 3.224 \times W_5 = 0$$

$$P_3 - 2.638 \times W_3 = 0$$

$$P_6 - 2.198 \times W_6 = 0$$

– Điều kiện không âm của các biến số: $H_1, \dots, H_6; I_1, \dots, I_6; F_1, \dots, F_6; P_1, \dots, P_6; W_1, \dots, W_6 \geq 0$

– Điều kiện ban đầu: $W_0 = 300; I_0 = 500; I_6 = 600$.

Để giải bài toán bằng phần mềm LINDO, ta viết bài toán dưới mô hình:

```
model:
sets:
    periode /1..7/;
    table(periode):h,f,i,w,p,cadence,demande;
endsets
w(1)=300; i(1)=500; i(7)=600; hire=500; fire=1000; stock=80;
@for (periode(k) | k #gt# 1:
    w(k)>=0;p(k)>=0;i(k)>=0;f(k)>=0;h(k)>=0;
    p(k) -cadence(k)*w(k) = 0;
    p(k)-i(k)+i(k-1) = demande(k);
    w(k)-w(k-1)-h(k)+f(k)=0;
);
min = @sum(periode(k) | k #gt# 1: hire*h(k)+fire*f(k)+stock*i(k););
data:
    cadence=0,2.931,3.517,2.638,3.810,3.224,2.198;
    demande=0,1280,640,900,1200,2000,1400;
enddata
end
```


Chạy chương trình ta có kết quả như sau:

Rows=49 Vars=32 No. integer vars=0 (all are linear)

Nonzeros=106 Constraint nonz=80(74 are +- 1) Density=0.066

Smallest and largest elements in absolute value=1.00000 2000.00

No. <: 0 No. =: 18 No. >: 30, Obj=MIN, GUBs<=30

Single cols=3

Optimal solution found at step: 11

Objective value: 379320.9

Variable	Value	Reduced Cost
HIRE	500.0000	0.0000000E+00
FIRE	1000.000	0.0000000E+00
STOCK	80.00000	0.0000000E+00
H(1)	0.0000000E+00	0.0000000E+00
H(2)	0.0000000E+00	1500.000
H(3)	0.0000000E+00	791.3780
H(4)	0.0000000E+00	222.4400
H(5)	0.0000000E+00	6.736053
H(6)	464.7823	0.0000000E+00
H(7)	0.0000000E+00	192.7502
F(1)	0.0000000E+00	0.0000000E+00
F(2)	27.04715	0.0000000E+00
F(3)	0.0000000E+00	0.0000000E+00
F(4)	0.0000000E+00	1277.560
F(5)	0.0000000E+00	1493.264
F(6)	0.0000000E+00	1500.000
F(7)	0.0000000E+00	1307.250
I(1)	500.0000	0.0000000E+00
I(2)	20.02481	0.0000000E+00
I(3)	340.0000	0.0000000E+00
I(4)	160.0496	0.0000000E+00
I(5)	0.0000000E+00	18.44595
I(6)	378.4581	0.0000000E+00
I(7)	600.0000	0.0000000E+00
W(1)	300.0000	0.0000000E+00
W(2)	272.9529	0.0000000E+00
W(3)	272.9529	0.0000000E+00
W(4)	272.9529	0.0000000E+00
W(5)	272.9529	0.0000000E+00
W(6)	737.7352	0.0000000E+00
W(7)	737.7352	0.0000000E+00
P(1)	0.0000000E+00	0.0000000E+00

P(2)	800.0248	0.0000000E+00
P(3)	959.9752	0.0000000E+00
P(4)	720.0496	0.0000000E+00
P(5)	1039.950	0.0000000E+00
P(6)	2378.458	0.0000000E+00
P(7)	1621.542	0.0000000E+00
CADENCE(1)	0.0000000E+00	0.0000000E+00
CADENCE(2)	2.931000	0.0000000E+00
CADENCE(3)	3.517000	0.0000000E+00
CADENCE(4)	2.638000	0.0000000E+00
CADENCE(5)	3.810000	0.0000000E+00
CADENCE(6)	3.224000	0.0000000E+00
CADENCE(7)	2.198000	0.0000000E+00
DEMANDE(1)	0.0000000E+00	0.0000000E+00
DEMANDE(2)	1280.000	0.0000000E+00
DEMANDE(3)	640.0000	0.0000000E+00
DEMANDE(4)	900.0000	0.0000000E+00
DEMANDE(5)	1200.000	0.0000000E+00
DEMANDE(6)	2000.000	0.0000000E+00
DEMANDE(7)	1400.000	0.0000000E+00

Vậy, kế hoạch sản xuất được theo kết quả của bài toán quy hoạch tuyến tính là:

Tháng	Số công nhân (W_t)	Tuyển dụng (H_t)	Sa thải (F_t)	Sản lượng/ 1 người ($k.n_t$)	Mức sản xuất (P_t)	Sản lượng tích lũy	Cầu tích lũy	Tồn kho cuối kỳ (I_t)
1	273		27	2.931	800	800	780	20
2	273			3.517	960	1.760	1.420	340
3	273			2.638	720	2.480	2.320	160
4	273			3.810	1.040	3.520	3.520	0
5	738	465		3.224	2.379	5.899	5.520	379
6	738			2.198	1.622	7.521	7.520	1
Tổng		465	27					900

Tổng chi phí là: $500 \times 465 + 1000 \times 27 + (900 + 600) \times 80 = 379.500 \text{ USD}$.

Chú ý rằng, bài toán quy hoạch tuyến tính có thể lập khác nhau tùy theo đặc điểm cụ thể của từng doanh nghiệp.

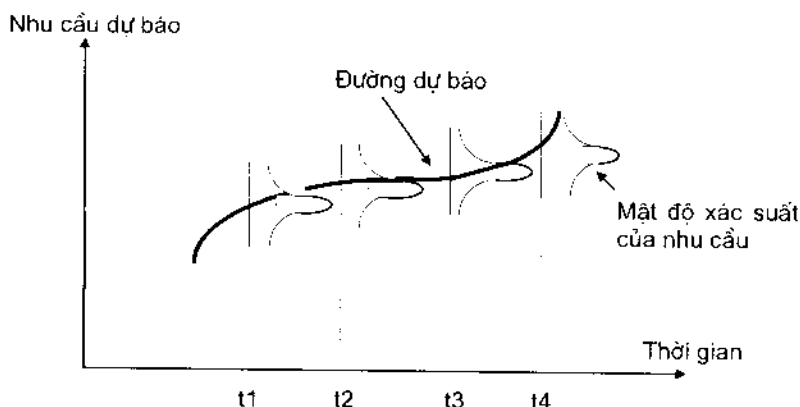
III. HOẠCH ĐỊNH CHƯƠNG TRÌNH SẢN XUẤT TRONG ĐIỀU KIỆN NHU CẦU SẢN PHẨM BIẾN ĐỘNG NGẪU NHIÊN

Chương trình sản xuất (sản lượng sản xuất) mỗi kỳ phải đảm bảo thoả mãn tốt nhất nhu cầu sản phẩm trên thị trường và sử dụng một cách có hiệu quả tiềm năng của doanh nghiệp với mục đích lợi nhuận tối đa.

Thực tiễn đã chứng minh rằng, sản xuất nhiều chưa hẳn là đã mang lại nhiều lợi nhuận bởi vì sản phẩm "thừa ế" trong các kỳ sản xuất làm cho doanh nghiệp phải chịu những chi phí không nhỏ. Sản xuất ở mức thấp thì đưa doanh nghiệp tới những khoản thiệt hại khác như công nhân thiếu việc làm, máy móc không sử dụng hết công suất và lợi nhuận "mất đi" khi có lượng cầu dư (nhu cầu thực tế cao hơn mức sản lượng),... Vấn đề xác định một mức sản lượng hợp lý đảm bảo lợi nhuận tối đa cho doanh nghiệp rõ ràng không phải là đơn giản. Trong nền kinh tế thị trường, các doanh nghiệp hoạt động trong một môi trường kinh doanh không ổn định, tối đa hoá lợi nhuận chỉ có thể đạt được trên cơ sở điều tra, nghiên cứu và dự báo nhu cầu thị trường làm cơ sở cho việc xác định mức sản lượng sản xuất.

– Bằng việc lựa chọn một phương pháp dự báo thích hợp, doanh nghiệp có thể *tiệm cận* được nhu cầu sản phẩm trên thị trường, làm cơ sở để xây dựng chương trình sản xuất phù hợp.

– Vì nhu cầu sản phẩm trên thị trường là một đại lượng ngẫu nhiên, các giá trị dự báo chỉ là mức nhu cầu sản phẩm *có khả năng xuất hiện* cao nên dự báo luôn luôn có sai số.



Hình 4.4.

– Các phương pháp dự báo đều là phương pháp phân tích số liệu thống kê trong quá khứ rồi ngoại suy vào tương lai. Vì được hình thành trên cơ sở một giả thiết có sự tồn tại và lưu lại những nhân tố xác định đại lượng cần dự báo từ quá khứ vào tương lai nên sai số dự báo còn khá lớn (trung bình từ 20 – 30%).

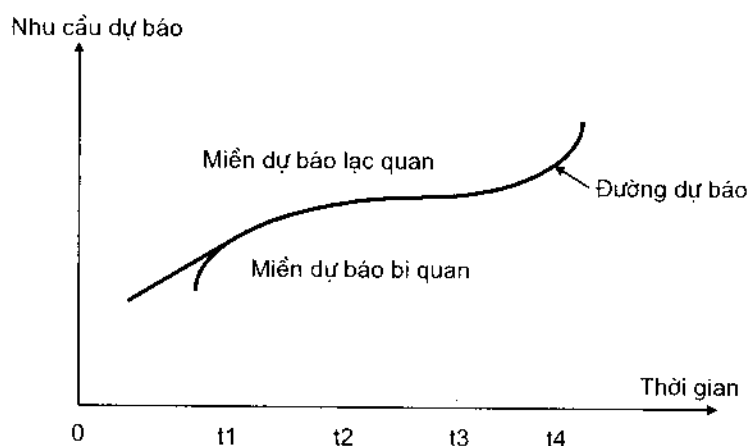
– Cho đến nay, đánh giá chất lượng dự báo khi lựa chọn các tham số trong các mô hình dự báo các tác giả đều dựa trên cách tiếp cận thuần túy toán học, nghĩa là lấy sai số tuyệt đối trung bình giữa nhu cầu dự báo và nhu cầu thực để điều chỉnh tham số mô hình dự báo. Đây là một trong các hạn chế của các mô hình dự báo hiện tại. Chúng ta sẽ xem xét vấn đề này theo quan điểm lợi ích của doanh nghiệp trong việc sử dụng kết quả dự báo.

Vì dụ, một công ty sản xuất bia hơi cung cấp trên thị trường Hà Nội dự báo nhu cầu sản phẩm của mình trong một ngày là 10.000 lít. Nếu nhu cầu thực trong ngày đó là 12.000 lít hoặc 8.000 lít thì theo quan điểm toán học, các nhà dự báo cho rằng kết quả dự báo "tốt" như nhau vì đều sai số 20%. Nhưng nếu xét dưới góc độ lợi ích của doanh nghiệp trong việc sử dụng kết quả dự báo thì chúng lại khác nhau.

Trường hợp thứ nhất: do mức dự báo thấp, công ty đã thiệt hại lợi nhuận do xuất hiện một lượng cầu dư là 2.000 lít bia. Thiệt hại này bằng 2.000 lít nhân với suất lợi nhuận của 1 lít bia hơi là 1.500 đồng, ta có tổng thiệt hại do sai số dự báo là 3 triệu đồng. Trường hợp hai: do dự báo *quá lạc quan* dẫn đến sản phẩm thừa không tiêu thụ được.

Do đảm bảo chữ tín đối với khách hàng – không được phép bán sản phẩm quá ngày – nên công ty phải chịu thiệt hại bằng toàn bộ chi phí sản xuất để sản xuất sản phẩm không bán được sau khi đã trừ đi giá trị thu hồi (4000 đồng/lít) tạo nên tổng mức thiệt hại do sai số dự báo gây ra là 8 triệu đồng. Rõ ràng, theo quan điểm lợi ích hai trường hợp trên là khác nhau, vì vậy để đảm bảo có lợi nhuận cao, công ty sản xuất bia nên sử dụng mô hình "*dự báo bi quan*", nghĩa là mức dự báo có xu hướng được xác định thấp hơn giá trị trung bình xác suất của nhu cầu sản phẩm. Hay nói cách khác là *miền dự báo bi quan* – miền nằm phía dưới đường cong dự báo (hình 4.5) là miền thích hợp và có khả năng mang lại nhiều lợi nhuận hơn cho công ty.

Thực tiễn cho thấy, ở một công ty khác miền thích hợp mang lại lợi nhuận cao lại là miền *dự báo lạc quan* – miền nằm trên đường cong dự báo. Lạc quan hay bi quan là phụ thuộc vào những đặc điểm cụ thể của từng công ty và phụ thuộc vào luật phân bố xác suất của nhu cầu sản phẩm trên thị trường.



Hình 4.5.

Bằng cách tiếp cận lý thuyết lợi ích tác giả khuyến nghị đưa vào các mô hình dự báo hiện tại một hệ số điều chỉnh mức dự báo nhu cầu, đặc trưng cho sự phù hợp về lợi ích của từng công ty đối với miền dự báo lạc quan hay bi quan. Hệ số này gọi là *hệ số thích ứng lợi ích*, ký hiệu là ξ . Nếu $\xi > 1$ miền dự báo thích hợp là miền lạc quan, ngược lại nếu $\xi < 1$ miền dự báo thích hợp là miền bi quan.

Trong một tương lai không ổn định, tính hiệu quả của phương án sản xuất được đảm bảo trên cơ sở lựa chọn một phương pháp dự báo nhu cầu phù hợp và xác định đúng hệ số thích ứng lợi ích ξ .

Xác định hệ số thích ứng lợi ích phải dựa trên cơ sở lấy lợi ích chung của doanh nghiệp là tối đa hoá lợi nhuận. Để giải quyết vấn đề này, tác giả tiến hành lập bài toán xác định sản lượng sản phẩm *làm cực đại hàm lợi nhuận* trên cơ sở coi nhu cầu sản phẩm là một *biến xác suất* có thể xác định được luật phân phối xác suất và đưa vào mô hình bài toán hai khái niệm chi phí có liên quan đến

trạng thái *mất cân bằng* của một phương án sản xuất, đó là *chi phí thừa* và *chi phí thiếu*. Bài toán sẽ được trình bày cụ thể trong phần tiếp theo của chương này.

1. Bài toán xác định sản lượng tối ưu

1.1. Đặt bài toán

Trong một tương lai không ổn định, dòng yêu cầu sản phẩm của doanh nghiệp trên thị trường là một đại lượng ngẫu nhiên biến động ngoài mong muốn của doanh nghiệp. Nhận dạng dòng yêu cầu (yêu cầu rời rạc, liên tục) và những quy luật xác suất của chúng để có một chương trình sản xuất hợp lý là một trong những nội dung được đặt ra trong chiến lược sản xuất đối với doanh nghiệp trong nền kinh tế thị trường. Khả năng ứng dụng bài toán quy hoạch tuyến tính trong việc lựa chọn chương trình sản xuất tối ưu với các biến tĩnh đã bộc lộ những nhược điểm làm hạn chế khả năng ứng dụng của nó trong thực tiễn.

Ở đây, vấn đề này được đề cập trên cơ sở coi yêu cầu sản xuất sản phẩm của doanh nghiệp trên thị trường là *một biến xác suất* và biến chi phí trong sản xuất được mở rộng bằng cách đưa vào mô hình một số khái niệm chi phí:

- *Chi phí ứ đọng sản phẩm không tiêu thụ được* (c_p): là tập hợp tất cả các chi phí có liên quan đến một sản phẩm đã sản xuất ra mà không tiêu thụ được do mức sản xuất lớn hơn mức yêu cầu thực. Nó bằng giá thành sản xuất của sản phẩm (z) nếu sản phẩm không tiêu thụ được bị phá bỏ hoàn toàn (thực phẩm, sản phẩm mốt, quà tết,...). Một cách tổng quát, bằng giá thành sản xuất trừ đi giá trị thu hồi khi "phá bỏ" (r) (ví dụ, bán giấy loại khi một tờ báo sản xuất ra không bán được, hoặc bán rẻ mứt tết sau dịp tết,...), nghĩa là $c_p = (z - r)$. Nếu sản phẩm không tiêu thụ được ở kỳ này có thể tiếp tục được tiêu thụ ở kỳ sau thì chi phí ứ đọng sản phẩm là toàn bộ các chi phí có liên quan đến việc bảo quản một đơn vị sản phẩm trong một kỳ (chi phí kho, nhân công bảo quản, vật liệu, năng lượng cho bảo quản, giảm phẩm cấp, và chi phí vốn,...)

- *Chi phí cơ hội* c_r : là *giá trị khoản lợi mất đi* có liên quan đến một yêu cầu sản phẩm không được thoả mãn (thiếu một sản phẩm để tiêu thụ) do mức sản xuất của doanh nghiệp thấp hơn mức yêu cầu thực.

Bài toán được đặt ra là hãy xác định khối lượng sản phẩm (Q) cần sản xuất trong kỳ (tháng, quý hoặc năm) làm cực đại hàm lợi nhuận $B(Q)$ với giả thiết rằng X là yêu cầu sản phẩm trên thị trường trong một kỳ tương ứng, nhận các giá trị $x_1, x_2, \dots$ có luật phân phối xác suất đã biết với hàm mật độ xác suất là $f(x)$. Yêu cầu sản phẩm của doanh nghiệp có thể là những biến rời rạc (trường hợp các chi tiết máy dùng trong sửa chữa máy mô,...), liên tục (bia, phân bón, xi măng,...).

Ta có công thức tổng quát:

$$\text{Lợi nhuận} = \text{Doanh thu} - \text{Chi phí} \quad (*)$$

Doanh thu ứng với phương án sản xuất Q là $R(Q)$ gồm hai thành phần:

+ R_1 là doanh thu của doanh nghiệp khi mức sản lượng lớn hơn mức yêu cầu thực, nghĩa là $X < Q$

$$R_1 = g \int_0^Q x f(x) dx + r \int_0^Q (Q - x) f(x) dx \quad (4.6)$$

Trong đó: g là giá bán một đơn vị sản phẩm; x là mức yêu cầu thực tế kỳ đó ($x \geq 0$); r là giá trị thu hồi một sản phẩm không bán được.

+ R_2 là doanh thu của doanh nghiệp khi mức sản xuất nhỏ hơn yêu cầu thực, nghĩa là $X > Q$

$$R_2 = g \times Q \times P(X > Q) \quad (4.7)$$

Trong đó: $P(X > Q)$ là xác suất để X nhận các giá trị lớn hơn Q .

Vậy ta có:

$$R(Q) = R_1 + R_2 = g \int_0^Q xf(x)dx + r \int_0^Q (Q-x)f(x)dx + g \times Q \times P(X > Q) \quad (4.8)$$

Chi phí sản xuất tương ứng với khối lượng sản xuất Q là $C(Q)$. Ta có giá thành trung bình của đơn vị sản phẩm là $z = C(Q)/Q$ hay $C(Q) = z \times Q$.

Nếu gọi $B(Q)$ là lợi nhuận trung bình ứng với phương án sản xuất Q sản phẩm, theo (*) ta có:

$$B(Q) = R(Q) - C(Q) \quad (4.9)$$

Từ các tính toán trên ta nhận được:

$$B(Q) = g \int_0^Q xf(x)dx + r \int_0^Q (Q-x)f(x)dx + g \times Q \times P(X > Q) - z \times Q.$$

Khai triển biểu thức này ta được:

$$\begin{aligned} B(Q) &= z(\bar{x} - \bar{x} - Q) + g(\bar{x} - \int_Q^\infty xf(x)dx) + gQ \int_Q^\infty f(x)dx + r(Q - \bar{x} - \int_Q^\infty (Q-x)f(x)dx) \\ &= (g-z)\bar{x} - [(z-r)(Q-\bar{x}) + (g-r) \int_Q^\infty (x-Q)f(x)dx] \end{aligned}$$

Vì: $g-r = g-z+z-r = c_r + c_p$ nên ta có:

$$B(Q) = c_r \bar{x} - \{c_p(Q-\bar{x}) + (c_r + c_p)I_r(Q)\} \quad (4.11)$$

Trong đó: $I_r(Q) = \int_Q^\infty (x-Q)f(x)dx$ chính là mức thiếu sản phẩm trung bình

khi khối lượng sản xuất bằng Q . Dễ dàng thấy rằng, số hạng thứ nhất của (4.11) là lợi nhuận thu được ứng với mức cầu trung bình $\bar{x}$, số hạng thứ hai là toàn bộ các chi phí trung bình có liên quan đến sự mất cân đối (thừa và thiếu sản phẩm) của một phương án sản xuất, gọi thành phần này là $Z(Q)$ ta có:

$$Z(Q) = \{c_p(Q-\bar{x}) + (c_r + c_p)I_r(Q)\}$$

và có thể viết $B(Q) = c_r \bar{x} - Z(Q)$ (4.12)

Rõ ràng, $B(Q)$ cực đại khi và chỉ khi chi phí trung bình có liên quan đến tính mất cân đối của phương án sản xuất đạt giá trị cực tiểu. Bài toán cực đại hàm lợi nhuận $B(Q)$ đã được đưa về bài toán làm cực tiểu hàm $Z(Q)$.

Vậy, bài toán được đặt ra là hãy tìm một phương án sản xuất Q làm cực tiểu hàm chi phí trung bình có liên quan đến tính mất cân đối của phương án sản xuất đó.

Về mặt toán học ta viết:

Tìm Q sao cho $Z(Q) = \{c_p(Q - \bar{x}) + (c_r + c_p)I_r(Q)\} \rightarrow \text{Min}$

Nếu X là đại lượng ngẫu nhiên rời rạc thì

$$I_r(Q) = \sum_{x>Q} (x - Q)P(X = x) \quad (4.13)$$

Nếu X là đại lượng ngẫu nhiên liên tục thì

$$I_r(Q) = \int_Q^{\infty} (x - Q)f(x)dx \quad (4.14)$$

Đây là bài toán tìm cực trị của hàm số trong đó có chứa tham số x là một biến xác suất, để giải bài toán này ta phải dùng những phương pháp đặc biệt.

1.2. Tìm phương án sản xuất tối ưu

Bài toán tối ưu nêu trên sẽ được giải trong hai trường hợp là đồng yêu cầu rời rạc và đồng yêu cầu liên tục.

1.2.1. Trường hợp số lượng sản phẩm yêu cầu nhận các giá trị rời rạc

Bài toán là:

Tìm Q sao cho $Z(Q) = \{c_p(Q - \bar{x}) + (c_r + c_p)I_r(Q)\} \rightarrow \text{Min}$ (4.15)

với X là đại lượng ngẫu nhiên rời rạc và $I_r(Q) = \sum_{x>Q} (x - Q)P(X = x)$.

Tính I_r :

$$\begin{aligned} I_r(Q) &= \sum_{x>Q} (x - Q)P(X = x) = \sum_{x>Q} xP(X = x) - \sum_{x>Q} QP(X = x) \\ &= \sum_{x>Q} xP(X = x) - QP(X > Q) \end{aligned} \quad (4.16)$$

Tìm phương án tối ưu:

Vì X là đại lượng ngẫu nhiên rời rạc nên Q^* được gọi là tối ưu khi $Z(Q^*)$ nhỏ hơn $Z(Q^* + 1)$ và nhỏ hơn $Z(Q^* - 1)$ hay:

$$\begin{cases} Z(Q^*) < Z(Q^* + 1) \\ Z(Q^*) < Z(Q^* - 1) \end{cases} \quad \text{hoặc} \quad \begin{cases} Z(Q^* + 1) - Z(Q^*) > 0 \\ Z(Q^*) - Z(Q^* - 1) < 0 \end{cases} \quad (4.17)$$

Từ (4.15) ta có:

$$\begin{aligned} Z(Q + 1) - Z(Q) &= \{c_p(Q + 1) - c_p\bar{x} + (c_r + c_p)I_r(Q + 1)\} - \{c_pQ - c_p\bar{x} + (c_r + c_p)I_r(Q)\} \\ &= Z(Q + 1) - Z(Q) = c_p + (c_r + c_p)(I_r(Q + 1) - I_r(Q)) \end{aligned} \quad (4.18)$$

Khai triển biểu thức tính $I_r(Q)$ ta có:

$$\begin{aligned} I_r(Q) &= \sum_{x=Q+1}^{\infty} (x - Q)P(X = x) = \sum_{x=Q+1}^{\infty} xP(X = x) - Q \sum_{x=Q+1}^{\infty} P(X = x) \\ &= ((Q + 1)P(X = Q + 1) + \sum_{x=Q+2}^{\infty} xP(X = x)) - (QP(X = Q + 1) + Q \sum_{x=Q+2}^{\infty} P(X = x)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
I_r(Q+1) &= \sum_{x=Q+1}^{\infty} (x - (Q+1))P(X=x) \\
&= \sum_{x=Q+2}^{\infty} xP(X=x) - Q \sum_{x=Q+2}^{\infty} P(X=x) - \sum_{x=Q+2}^{\infty} P(X=x) \\
I_r(Q) - I_r(Q+1) &= P(X=Q+1) + \sum_{x=Q+2}^{\infty} P(X=x) = \sum_{x=Q+1}^{\infty} P(X=x) = P(X > Q) \\
I_r(Q) - I_r(Q+1) &= P(X > Q) \tag{4.19}
\end{aligned}$$

Thay (4.19) vào (4.18) ta được:

$$Z(Q+1) - Z(Q) = c_p + (c_p + c_r)\{-P(X > Q)\} \tag{4.20}$$

Nếu gọi Q^* là phương án sản xuất tối ưu, theo (4.17) ta có:

$$\begin{cases} c_p + (c_p + c_r)(-P(X > Q^*)) > 0 \\ c_p + (c_p + c_r)(-P(X > Q^* - 1)) < 0 \end{cases}$$

Hay :

$$\begin{cases} \frac{c_p}{c_p + c_r} > P(X > Q^*) \\ \frac{c_p}{c_p + c_r} < P(X > Q^* - 1) \end{cases}$$

Vậy điều kiện để Q^* là phương án tối ưu là :

$$P(X > Q^* - 1) > \frac{c_p}{c_p + c_r} > P(X > Q^*) \tag{4.21}$$

(4.21) cho phép phát biểu như sau: Mức sản xuất tối ưu Q^* là giá trị nhỏ nhất của Q có xác suất thiếu sản phẩm nhỏ hơn một tiêu chuẩn xác định, nghĩa là:

$$Q^* = \text{Min } \{Q\} \text{ sao cho } P(X > Q) < \frac{c_p}{c_p + c_r}$$

Để tiện áp dụng, ta có thể trình bày kết quả (4.21) dưới dạng khác:

$$\begin{aligned}
P(X \leq Q^* - 1) &< \frac{c_p}{c_p + c_r} < P(X \leq Q^*) \\
P(X \leq Q^*) &< \frac{c_p}{c_p + c_r} < P(X \leq Q^* + 1) \\
P(X \geq Q^* + 1) &< \frac{c_p}{c_p + c_r} < P(X \geq Q^*)
\end{aligned} \tag{4.22}$$

1.2.2. Trường hợp số lượng sản phẩm yêu cầu nhận các giá trị liên tục

Trường hợp này bài toán được viết:

$$\text{Tìm } Q \text{ sao cho } Z(Q) = \{c_p(Q - x) + (c_r + c_p)I_r(Q)\} \rightarrow \text{Min} \tag{4.23}$$

với X là đại lượng ngẫu nhiên liên tục và $I_r(Q) = \int_Q^{\infty} (x - Q)f(x)dx$.

- Tính đạo hàm của hàm $I_r(Q)$:

Hàm $I_r(Q)$ là một dạng hàm số đặc biệt có biến số nằm ở cận của tích phân xác định nên để tính toán đạo hàm của hàm này ta phải dùng công thức Leibniz có nội dung như sau:

Cho hàm số $K = \int_{a(Q)}^{b(Q)} h(x, Q)dx$, giả sử các hàm $h(x, Q)$; $a(Q)$; $b(Q)$ liên tục;

hàm $h(x, Q)$ có các đạo hàm riêng liên tục và hàm $a(Q)$, $b(Q)$ khả vi, khi đó ta có:

$$\frac{dK}{dQ} = \int_{a(Q)}^{b(Q)} \frac{\partial h(x, Q)}{\partial Q} dx + h(b(Q), Q) \frac{db(Q)}{dQ} - h(a(Q), Q) \frac{da(Q)}{dQ}.$$

Áp dụng đối với hàm số $I_r(Q)$ nghĩa là:

$$K = I_r(Q) = \int_Q^{\infty} (x - Q)f(x)dx; \quad h(x, Q) = (x - Q)f(x).$$

Lấy đạo hàm riêng theo Q ta được $\frac{\partial h(x, Q)}{\partial Q} = -f(x)$

$a(Q) = Q$. Lấy đạo hàm theo Q ta được $\frac{da(Q)}{dQ} = 1$; $b(Q) = \infty$

Có thể coi như một hằng số H lớn tùy thích, vậy $\frac{db(Q)}{dQ} = 0$

Cuối cùng ta có thể viết:

$$\frac{dI_r(Q)}{dQ} = \int_Q^{\infty} (-f(x))dx + \{(H - Q)f(H)\} \times 0 - \{(Q - Q)f(Q)\} \times 1 \quad (4.24)$$

$$\text{Từ đó:} \quad \frac{dI_r(Q)}{dQ} = \int_Q^{\infty} (-f(x))dx = -P(X > Q) \quad (4.25)$$

- Tìm phương án tối ưu :

Phương án sản xuất tối ưu Q^* là phương án sản xuất làm cực tiểu hàm

$$Z(Q) = \{c_p(Q - \bar{x}) + (c_r + c_p)I_r(Q)\}.$$

Lấy đạo hàm bậc nhất của hàm số này có tính đến liên hệ (4.25) ta được:

$$\frac{dZ(Q)}{dQ} = c_p + (c_p + c_r)\{-P(X > Q)\}$$

Cho đạo hàm này bằng 0, giải ra ta được:

$$P(X > Q^*) = \frac{c_p}{c_p + c_r} \quad (4.26)$$

$$\text{Hoặc: } P(X < Q^*) = \frac{c_r}{c_p + c_r} \quad (4.27)$$

Vì đạo hàm $P(X < Q)$ bằng hàm mật độ phân phối xác suất là hàm số dương nên đạo hàm cấp hai của hàm $Z(Q)$ luôn dương. Vậy (4.26), (4.27) chính là lời giải của bài toán.

2. Các chỉ tiêu kinh tế của một phương án sản xuất

Trong một tương lai không chắc chắn, vì số lượng sản phẩm được yêu cầu là một đại lượng ngẫu nhiên không biết trước nên các chỉ tiêu đánh giá kết quả của phương án sản xuất được xác định trên cơ sở tính toán trung bình xác suất.

2.1. Các chỉ tiêu hiện vật

Ngoài chỉ tiêu số lượng sản phẩm tối ưu đã được xác định ở phần trên người ta còn tính các chỉ tiêu mức tồn kho sản phẩm trung bình, mức thiếu sản phẩm trung bình, số lượng sản phẩm trung bình được tiêu thụ, tỷ lệ yêu cầu trung bình được thoả mãn và tỷ lệ sản phẩm trung bình được tiêu thụ.

2.1.1. Mức thiếu sản phẩm trung bình $I_r(Q)$

Trường hợp đối với đồng yêu cầu rời rạc ta có:

$$I_r(Q) = \sum_{x>Q} (x - Q)P(X = x) \quad (4.28)$$

Việc xác định $I_r(Q)$ phụ thuộc vào luật phân bố xác suất của đại lượng X .

Chẳng hạn, khi X có phân phối Poisson có tham số λ ta có:

$$\sum_{x>Q} xP(X = x) = \lambda P(X \geq Q) = \lambda \{P(X = Q) + P(X > Q)\}$$

Từ đó suy ra :

$$I_r(Q) = \lambda P(X = Q) + (\lambda - Q)P(X > Q)$$

Trường hợp đồng yêu cầu liên tục ta có:

$$\begin{aligned} I_r(Q) &= \int_Q^{\infty} (x - Q)f(x)dx = \int_Q^{\infty} xf(x)dx - Q \int_Q^{\infty} f(x)dx \\ I_r(Q) &= \int_Q^{\infty} xf(x)dx - QP(X > Q) \end{aligned} \quad (4.29)$$

Số hạng thứ nhất của biểu thức (4.29) tương ứng với việc tính toán giá trị trung bình không đầy đủ, được tính toán tùy thuộc vào dạng phân phối xác suất của X .

Khi X có phân phối chuẩn (dạng rất phổ biến của đại lượng ngẫu nhiên liên tục) :

$$X \sim N(\bar{x}; \sigma) \text{ có mật độ xác suất là } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x - \bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

Nếu ta đặt : $t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$ thì : $f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$

Với $t_Q = \frac{Q - \bar{x}}{\sigma}$ ta được $\int_{t_Q}^{\infty} xf(x)dx = \bar{x}P(t > t_Q) + \sigma P(t > t_Q)$

Vậy: $I_r(Q) = \sigma f(t_Q) - \frac{Q - \bar{x}}{\sigma} \sigma P(t > t_Q)$

Hay: $I_r(Q) = \sigma \{f(t_Q) - t_Q P(t > t_Q)\}$ (4.30)

2.1.2. Mức tồn kho trung bình $I_P(Q)$

Mức tồn kho xuất hiện khi mức sản xuất của doanh nghiệp lớn hơn số lượng sản phẩm được yêu cầu trên thị trường. Vì vậy, mức trung bình của nó được xác định bằng công thức sau:

$$\begin{aligned} I_P(Q) &= \sum_{x=0}^{Q-1} (Q-x)P(X=x) = \sum_{x=0}^Q (Q-x)P(X=x) \\ I_P(Q) &= \sum_{x=0}^{\infty} (Q-x)P(X=x) - \sum_{x=Q+1}^{\infty} (Q-x)P(X=x) \\ I_P(Q) &= Q \sum_{x=0}^{\infty} P(X=x) - \sum_{x=0}^{\infty} xP(X=x) - \left\{ - \sum_{x=Q+1}^{\infty} (Q-x)P(X=x) \right\} \end{aligned}$$

Vậy:

$$I_P(Q) = Q - \bar{x} + I_r(Q) \quad (4.31)$$

2.1.3. Số lượng yêu cầu trung bình được thoả mãn $I_t(Q)$

Được xác định bằng công thức:

$$I_t(Q) = \bar{x} - I_r(Q) \quad (4.32)$$

2.1.4. Số lượng sản phẩm trung bình được tiêu thụ Q_t

Được xác định bằng công thức:

$$Q_t = Q - I_P(Q) \quad (4.33)$$

2.1.5. Tỷ lệ trung bình các yêu cầu được thoả mãn $\beta(Q)$

Được xác định bằng công thức:

$$\beta(Q) = \frac{I_t(Q)}{\bar{x}} \quad (4.34)$$

2.1.6. Tỷ lệ trung bình các sản phẩm sản xuất ra được tiêu thụ $\alpha(Q)$

Được xác định bằng công thức:

$$\alpha(Q) = \frac{Q_1}{Q} \quad (4.35)$$

2.2. Các chỉ tiêu giá trị

Để đánh giá một phương án sản xuất người ta có thể dùng ba chỉ tiêu giá trị là chi phí có liên quan đến việc thiếu sản phẩm để tiêu thụ, chi phí có liên quan đến các sản phẩm sản xuất ra mà không tiêu thụ được và lợi nhuận trung bình của phương án sản xuất đó.

2.2.1. Chi phí trung bình thiếu sản phẩm $C_r(Q)$

Chi phí trung bình do thiếu sản phẩm để tiêu thụ là giá trị những khoản lợi mất đi của một phương án sản xuất do mức sản xuất thấp hơn số sản phẩm được yêu cầu thực tế trong kỳ, được tính bằng công thức sau:

$$C_r(Q) = c_r I_r(Q) \quad (4.36)$$

2.2.2. Chi phí trung bình thừa sản phẩm $C_p(Q)$

Chi phí trung bình thừa sản phẩm là tập hợp các chi phí có liên quan đến các sản phẩm không tiêu thụ được do phương án sản xuất đó có mức sản lượng lớn hơn mức yêu cầu thực về loại sản phẩm đó trên thị trường, được tính bằng công thức sau:

$$C_p(Q) = c_p I_p(Q) \quad (4.37)$$

2.2.3. Lợi nhuận ròng trung bình của phương án sản xuất $B(Q)$

Lợi nhuận ròng của phương án sản xuất chính là hàm mục tiêu của bài toán lựa chọn phương án sản xuất như đã được trình bày ở phần trên, tính bằng công thức:

$$B(Q) = c_r \bar{x} - \{c_p(Q - \bar{x}) + (c_r + c_p)I_r(Q)\} \quad (4.38)$$

$$\text{Hoặc} \quad B(Q) = c_r \bar{x} - \{c_p I_p(Q) + c_r I_r(Q)\} \quad (4.39)$$

Trong nền kinh tế thị trường, mục đích chung của các doanh nghiệp là tối đa hoá lợi nhuận, vì vậy chỉ tiêu cuối cùng là quan trọng nhất. Song cũng không ít trường hợp chỉ tiêu hệ số phục vụ khách hàng hay yêu cầu của khách hàng được thoả mãn được coi là chỉ tiêu quan trọng khi xem xét một phương án sản xuất, đặc biệt đối với các doanh nghiệp công ích.

3. Một số chú ý khi áp dụng bài toán

Vì bài toán xác định chương trình sản xuất sản phẩm là bài toán tối ưu ngẫu nhiên trên cơ sở coi số lượng sản phẩm yêu cầu là một biến xác suất đã biết luật phân phối xác suất nên khi áp dụng bài toán này đòi hỏi phải kiểm tra giả thiết của bài toán, bao gồm:

- Ước lượng các tham số của dòng yêu cầu (mức yêu cầu trung bình, phương sai,...).
- Kiểm nghiệm giả thuyết về hàm phân phối xác suất.

3.1. Ước lượng giá trị trung bình và phương sai

Nếu coi m là giá trị trung bình của tập mẫu đại lượng cần phải ước lượng, thì từ một tập chọn có kích thước n lấy ra một cách ngẫu nhiên từ tập mẫu ta xác

định được giá trị trung bình $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$. Lý thuyết về thống kê toán học đã chứng minh được rằng $\bar{x}$ chính là ước lượng không chệch của m .

**Trường hợp nếu độ lệch chuẩn của tập mẫu σ đã biết:*

Theo định lý giới hạn tập trung, khi kích thước tập chọn đủ lớn, nghĩa là ($n > 30$) thì đại lượng ngẫu nhiên $\bar{x}$ tuân theo luật phân phối chuẩn $\bar{x} \sim N(m, \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$. Như vậy, nếu ấn định một độ tin cậy α (95% chẳng hạn) ta có thể xác định được khoảng tin cậy của giá trị trung bình m theo công thức:

$$P[\bar{X} - t \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m < \bar{X} + t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}] = \alpha \quad (4.40)$$

Trong đó, t được tra trong bảng phân phối chuẩn ứng với độ tin cậy α .

**Trường hợp độ lệch chuẩn σ không biết:*

Trước hết, ta phải ước lượng σ của tập mẫu. Nếu gọi S^2 là ước lượng không chệch của phương sai tập mẫu thì ta có: $S^2 = \frac{n}{n-1} \sigma'^2$. Trong đó, σ'^2 là phương sai của tập chọn được tính bằng công thức: $\sigma'^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

Ta có: $S = \sqrt{S^2}$. Nếu kích thước tập chọn nhỏ hơn 30 thì đại lượng thống kê $T = \frac{\bar{X} - m}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ tuân theo luật Student-Fisher có số bậc tự do là $v = n - 1$. Khoảng (a,b) đối xứng qua $\bar{x}$ chứa m có độ tin cậy α :

$$P(m \in (a,b)) = P[\bar{X} - t \frac{S}{\sqrt{n}} < m < \bar{X} + t \frac{S}{\sqrt{n}}] \quad (4.41)$$

Trong đó, t được xác định trong bảng Student-Fisher.

3.2. Kiểm nghiệm giả thiết về hàm phân phối

Để kiểm nghiệm giả thiết về hàm mật độ xác suất của số lượng yêu cầu sản phẩm ta sử dụng phương pháp kiểm nghiệm giả thuyết thống kê "khí bình phương". Đây là một phương pháp nổi tiếng dùng để kiểm nghiệm tính tương thích (Goodness of fit test) lần đầu tiên được nêu ra bởi Pearson vào năm 1900. Ngày nay cùng với phương pháp Kolmogorov - Smirnov là những phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất để kiểm tra tính gần đúng của một phân phối xác suất

quan sát được so với một phân phối xác suất được giả thiết (phân phối chuẩn, phân phối Poisson,...). Nội dung của phương pháp này gồm 6 bước:

1. Đặt giả thiết

Giả thiết có dạng $H_0: F = F_0$; đối thiết là $H_1: F \neq F_0$

Trong đó, F_0 là phân phối xác suất giả thiết.

2. Chia quan sát thành k nhóm rời nhau $[a_{i-1}; a_i]$. Ký hiệu n_i là số quan sát đếm được trong nhóm i .

3. Tính xác suất lý thuyết cho mỗi nhóm trên cơ sở hàm mật độ phân phối xác suất được giả thiết F_0 :

$$p_i = F_0(a_i) - F_0(a_{i-1}) \quad (4.42)$$

4. Tính tần suất cho mỗi nhóm theo công thức:

$$e_i = n \cdot p_i \quad (4.43)$$

5. Tính toán đại lượng thống kê "khi bình phương":

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i} \quad (4.44)$$

Nếu giả thiết H_0 là đúng thì đại lượng χ^2 tuân theo luật phân phối khi bình phương có v bậc tự do, $v = k - 1$ - số tham số được ước lượng. Chẳng hạn, đối với luật phân phối chuẩn số bậc tự do v sẽ bằng:

$k - 1$ nếu giá trị trung bình μ và độ lệch chuẩn σ của tập mẫu đã biết.

$k - 2$ nếu một trong hai tham số μ và σ không biết cần phải ước lượng.

$k - 3$ nếu cả hai giá trị μ và σ đều không biết.

6. Giả thiết H_0 sẽ bị bác bỏ nếu chênh lệch giữa tần suất quan sát được và tần suất ước lượng quá lớn, nghĩa là: $\chi^2 > \chi_{v,\alpha}^2$ (giá trị $\chi_{v,\alpha}^2$ được tra trong bảng khi bình phương với độ tin cậy là α).

Chương 5

DỰ BÁO MỨC BÁN SẢN PHẨM

I. NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG

1. Khái niệm về dự báo

Dự báo là một thuật ngữ được sử dụng từ lâu, ngay từ khi con người bắt đầu quan tâm đến thiên nhiên và mong muốn biết sẽ như thế nào trong tương lai (mưa, nắng, bão, lụt,...) để chống lại hoặc sử dụng nó vì sự phát triển của xã hội loài người. *Dự báo xu thế phát triển của một hiện tượng là việc dự đoán quá trình tiếp theo của hiện tượng trong những khoảng thời gian khác nhau nối tiếp với hiện tại (ngắn hạn, trung hạn hay dài hạn), trên cơ sở những thông tin thống kê hiện tượng, sự vật trong quá khứ và bằng các phương pháp dự báo thích hợp.*

Ngày nay, dự báo được sử dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, kinh tế, chính trị và xã hội với nhiều loại và phương pháp dự báo khác nhau. Nhiều kết quả dự báo đã được các nhà quản lý sử dụng làm cơ sở để đưa ra những quyết định chiến lược, chính sách, lập kế hoạch sản xuất kinh doanh, phát triển sản phẩm, thị trường cũng như việc đưa ra các giải pháp điều chỉnh kịp thời trong quá trình thực thi các quyết định đó.

2. Các đặc trưng cơ bản của dự báo kinh tế – xã hội

Dự báo tiêu thụ sản phẩm cùng với nhiều dự báo khác thuộc nhóm dự báo kinh tế – xã hội có những cơ bản sau:

- Phạm vi của dự báo: Quy mô, phạm vi của dự báo kinh tế – xã hội được quy định bởi quy mô, phạm vi của môi trường để nó tồn tại.

- Tính xác suất của các phương án dự báo: Một hiện tượng kinh tế – xã hội luôn chịu tác động của nhiều nhân tố từ trong quá khứ, qua hiện tại và đến tương lai. Trong đó, các nhân tố trong tương lai là những nhân tố giả định, mang tính chất bất định nên các phương án dự báo mang tính chất ngẫu nhiên.

- Tính thời gian của dự báo: Dự báo là nhìn về tương lai để tìm các nhân tố tác động và mô phỏng xu thế vận động, phát triển của hiện tượng đó trong tương lai. Tính chất bất định của các nhân tố càng lớn nếu khoảng thời gian xem xét càng dài.

- Tính chất mô phỏng của phương án dự báo: Về nguyên tắc, mọi phương án đều mang tính chất mô phỏng, vì nó là kết quả mà người ta phỏng đoán tương lai.

3. Ý nghĩa của dự báo tiêu thụ sản phẩm

Muốn quản lý tốt quá trình sản xuất của một doanh nghiệp cần phải dự báo mức bán sản phẩm càng chính xác càng tốt. Nói chung, việc dự báo chính xác

mức bán sản phẩm trong một kỳ nào đó của một doanh nghiệp là điều khó khăn vì nhu cầu sản phẩm trên thị trường phụ thuộc vào rất nhiều nhân tố. Sau đây là một số phương pháp thường dùng để dự báo mức bán sản phẩm áp dụng cho các loại yêu cầu khác nhau. Dự báo mức tiêu thụ sản phẩm thường được tiến hành cho những khoảng thời gian khác nhau, hay còn gọi là tầm dự báo khác nhau:

- Dự báo dài hạn là những dự báo có tầm dự báo trên 5 năm, được tiến hành làm cơ sở cho việc xây dựng chiến lược phát triển doanh nghiệp; nó quyết định tương lai của doanh nghiệp, là cơ sở để đưa ra các quyết định đầu tư làm thay đổi năng lực sản xuất của doanh nghiệp.

- Dự báo trung hạn là những dự báo có tầm dự báo từ 2 - 5 năm, thường được sử dụng để đưa ra các quyết định có tính chất khai thác năng lực sản xuất như lập kế hoạch sản xuất và tiêu thụ sản phẩm. Mục đích là khai thác tối nhất năng lực sẵn có của doanh nghiệp trên cơ sở thoả mãn nhu cầu sản phẩm trên thị trường.

- Dự báo ngắn hạn là những dự báo có tầm dự báo là một tháng, một quý đến 1 hoặc 2 năm, được tiến hành nhằm phục vụ công tác tổ chức sản xuất, quản lý tác nghiệp quá trình sản xuất và huy động các nguồn lực trong sản xuất (máy móc, vốn, con người, kho tàng, nhà xưởng,...) của doanh nghiệp.

Trong quản lý sản xuất, dự báo mức bán sản phẩm nhằm quyết định sản xuất sản phẩm gì và sản xuất chúng khi nào (kế hoạch đưa vào sản xuất). Vì vậy, trong chương này giới thiệu chủ yếu các phương pháp dự báo mức bán sản phẩm tầm ngắn hạn và trung hạn, phục vụ cho công tác lập kế hoạch sản xuất và tổ chức sản xuất. Các phương pháp dự báo dài hạn được trình bày trong các *Giáo trình Quản lý chiến lược và Giáo trình Marketing*.

4. Tầm dự báo và mức kết tụ của đơn vị đo nhu cầu

Một phép dự báo được đặc trưng bởi 3 yếu tố:

- Kỳ dự báo cơ sở là đơn vị thời gian mà ta cần dự báo mức bán hàng cho từng đơn vị thời gian đó. Ví dụ, cần dự báo mức bán sản phẩm cho từng tuần hay từng tháng, từng quý, điều này phụ thuộc đặc điểm sản xuất và tiêu thụ sản phẩm của doanh nghiệp.

- Tầm dự báo là khoảng thời gian cần dự báo mức tiêu thụ sản phẩm để phục vụ cho công tác quản lý sản xuất, dự báo cho một quý hay một năm,... Tầm dự báo bao gồm nhiều kỳ dự báo cơ sở, chẳng hạn tầm dự báo là 1 năm, nghĩa là ta phải dự báo mức tiêu thụ sản phẩm cho 12 tháng tới, tính từ thời điểm hiện tại.

- Chu kỳ xem xét lại kết quả dự báo: Sau bao lâu ta phải xem xét kết quả dự báo để điều chỉnh phương pháp hoặc các tham số sử dụng trong các mô hình dự báo.

Để phục vụ cho công tác lập kế hoạch, tổ chức sản xuất và quản lý chiến lược sản xuất người ta phải tiến hành dự báo ở nhiều tầm dự báo khác nhau:

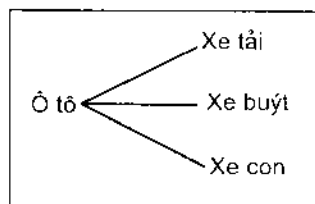
- Dự báo dài hạn được sử dụng để xây dựng chiến lược sản xuất lâu dài của doanh nghiệp, thay đổi năng lực sản xuất, cải tạo, mở rộng xí nghiệp, đổi mới dây chuyền công nghệ gia công sản phẩm. Dự báo dài hạn thường dùng khi phải quyết định đầu tư lớn, khi đưa vào sản xuất một sản phẩm mới.

- Dự báo trung hạn là các dự báo có tầm dự báo trong khoảng 6 tháng đến 1 hoặc 2 năm. Dự báo trung hạn được sử dụng để xây dựng kế hoạch chi đạo sản

xuất hoặc dự trữ nguyên, vật liệu và thành phẩm. Kết quả dự báo trung hạn không bao giờ được sử dụng để thay đổi năng lực sản xuất của doanh nghiệp. Vì vậy, lập thêm một dây chuyền sản xuất không thể tiến hành chỉ trong vài tháng đến 1 năm được.

– Dự báo ngắn hạn là dự báo có tầm dự báo ngắn (tuần, tháng, quý,...). Dự báo ngắn hạn là yêu cầu bức thiết của công tác chỉ đạo tác nghiệp sản xuất. Một người nông dân cần biết ngày mai trời có mưa hay không để đi gieo hạt. Ngư dân cần biết khả năng xảy ra mưa bão trong 3 ngày tới để cho thuyền ra khơi. Người bán hàng cần biết mức tiêu thụ sản phẩm trong tuần để chuẩn bị kho hàng,...

Với các tầm dự báo khác nhau người ta thường dùng những đơn vị đo nhu cầu có mức kết tụ khác nhau. *Mức kết tụ của đơn vị đo nhu cầu* là khả năng bao quát của đơn vị đo nhu cầu. Ví dụ, ta có sơ đồ bên: Nếu dùng đơn vị ô tô sẽ có mức kết tụ lớn hơn đơn vị xe con, vì ô tô bao gồm cả xe con, xe tải và xe buýt.



Khi chọn mức kết tụ cho đơn vị đo nhu cầu, ta dựa vào hai yếu tố cơ bản là *tầm dự báo* và *sử dụng kết quả dự báo*.

Thông thường, tầm dự báo càng lớn thì độ kết tụ của đơn vị đo nhu cầu càng lớn và ngược lại. Việc sử dụng kết quả dự báo không những chỉ ảnh hưởng tới mức kết tụ của đơn vị đo mà còn chi phối cả phương pháp dự báo (xem bảng 5.1).

4.1. Độ chính xác của dự báo

Bảng 5.1. Mối quan hệ giữa phương pháp dự báo với sử dụng kết quả dự báo và tầm dự báo

Sử dụng kết quả dự báo	Tầm dự báo	Các đặc điểm của dự báo	Phương pháp dự báo
Xây dựng một xí nghiệp. – Thiết kế và đưa vào sản xuất một sản phẩm mới. – Đa dạng hoá sản phẩm.	Dài hạn (từ 3 – 5 năm hoặc lớn hơn)	– Dự báo cho 1 họ sản phẩm – Mức nhu cầu phụ thuộc: + Sự phát triển kinh tế – xã hội và chính trị. + Sự cạnh tranh.	– Nghiên cứu kinh tế – xã hội và dân số. – Nghiên cứu thị trường. – Ý kiến chuyên gia.
– Kế hoạch hoá sản xuất hằng năm. – Chỉ đạo chung quá trình sản xuất.	Trung hạn (6 tháng – 2 năm)	– Dự báo cho một nhóm sản phẩm – Phân tích những chương trình sản xuất khác nhau	– Phân tích xu hướng dòng yêu cầu hoặc chỉ số thời vụ. – Phương pháp tương quan với các biến số bên ngoài doanh nghiệp. – Ý kiến tập thể.
– Quyết định đưa vào sản xuất sản phẩm. – Tái tạo dự trữ sản phẩm. Tái tạo dự trữ nguyên, nhiên vật liệu. – Mua linh kiện, chi tiết về các đơn vị lắp ráp.	Ngắn hạn (thường bằng chu kỳ sản phẩm, tái tạo, dự trữ vật tư, hàng hoá trong kho)	– Dự báo cho từng sản phẩm, các loại chi tiết, các bộ phận, đơn vị lắp ráp. – Cố gắng đơn giản hoá khi tập hợp chúng. – Quá trình sử dụng thường xuyên.	– Xác định nhu cầu xuất phát từ kế hoạch sản xuất. – Xác định bằng phương pháp tính toán. – Các phương pháp ngoại suy thống kê.

Độ chính xác của dự báo phụ thuộc vào đặc điểm của từng dòng yêu cầu, phương pháp dự báo và tầm dự báo. Đây là một chỉ tiêu được quan tâm đặc biệt của người dự báo và người sử dụng kết quả dự báo, vì nó quyết định chất lượng công tác kế hoạch hoá sản xuất và tổ chức sản xuất của doanh nghiệp.

Để đánh giá kết quả dự báo, người ta thường dùng chỉ tiêu *sai số tuyệt đối* giữa mức bán hàng thực tế và mức bán hàng dự báo hoặc *tỷ lệ phần trăm sai số tuyệt đối* so với mức dự báo. Vì vậy, mức độ chính xác của dự báo chỉ có thể đánh giá sau khi thực tế bán sản phẩm đã xảy ra.

Ngày nay, để đánh giá độ chính xác của dự báo hoặc lựa chọn phương pháp dự báo người ta có xu hướng gắn lợi ích của việc sử dụng kết quả dự báo với độ chính xác của nó. Chẳng hạn, một nhà sản xuất dự báo tháng 2 bán được 100 tấn sản phẩm nên đã lập kế hoạch sản xuất 100 tấn hàng vào tháng 2. Nếu thực tế hoặc chỉ bán được 80 tấn, hoặc tiêu thụ được 120 tấn thì trong hai trường hợp này, theo cách tiếp cận toán học, độ chính xác dự báo là như nhau vì cùng sai số 20%; nhưng xét về mặt lợi ích sử dụng kết quả dự báo thì khác nhau. Trường hợp 1 nhà sản xuất đã phải chịu những chi phí phát sinh do ế 20 tấn sản phẩm không tiêu thụ được, còn trường hợp 2 nhà sản xuất mất đi lợi nhuận của 20 tấn sản phẩm lẽ ra sản xuất và tiêu thụ được. Như vậy, theo quan điểm lợi ích, độ chính xác dự báo trong hai trường hợp trên là khác nhau.

4.2. Các phương pháp dự báo

Có nhiều phương pháp dự báo được sử dụng đối với các dạng sản xuất khác nhau với những chi phí khác nhau. Song các phương pháp dự báo được phân thành hai nhóm chính sau đây:

- Phương pháp đánh giá tương lai: Phương pháp này thường được các chuyên gia marketing áp dụng và phát triển. Theo phương pháp này, người ta dự báo nhu cầu trong tương lai bằng cách suy diễn từ việc phân tích các yếu tố của tương lai hoặc bằng kinh nghiệm (phương pháp này còn được gọi là phương pháp chất lượng).
- Phương pháp dựa trên các mô hình phân tích số lượng, mà nội dung của nó bao gồm nghiên cứu các số liệu trong quá khứ, tìm các quy luật rồi ngoại suy vào tương lai (phương pháp này còn được gọi là phương pháp số lượng).

4.2.1. Các phương pháp chất lượng

Các phương pháp chất lượng được sử dụng chủ yếu để dự báo dài hạn. Để nghiên cứu kỹ các phương pháp này, bạn đọc có thể tham khảo trong *Giáo trình Marketing*. Trong số các phương pháp này, chúng ta thường gặp:

Phương pháp nghiên cứu thị trường:

- + Thực nghiệm thị trường;
- + Điều tra, phỏng vấn;
- + Xử lý các kết quả dự báo của hệ thống tiêu thụ được tiến hành bởi lực lượng bán hàng.

Khi dự báo dài hạn trong các lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ, một phương pháp thuộc nhóm phương pháp này hay được sử dụng là phương pháp Delphi. Đó là phương pháp xử lý ý kiến chuyên gia. Theo phương pháp này, các câu hỏi được

gửi đến các chuyên gia nhiều lần liên tiếp, lần sau có ghi tất cả câu trả lời của các chuyên gia khác. Khi biết các ý kiến của các chuyên gia khác, lập đi lập lại nhiều lần chúng ta sẽ có một ý kiến thống nhất được dùng làm kết quả dự báo. Nếu các ý kiến phân kỳ thì phải xử lý ý kiến các chuyên gia bằng một phương pháp đặc biệt.

4.2.2. Các phương pháp số lượng

Theo phương pháp này, người ta sử dụng các mô hình phân tích số lượng như các hàm số tương quan, các công thức toán học, hoặc các số liệu thống kê trong quá khứ để dự báo mức tiêu thụ sản phẩm cho doanh nghiệp. Phương pháp này thường dùng trong các dự báo ngắn hạn và trung hạn; có hai phương pháp đặc trưng nhất là *phương pháp nhân quả* (phương pháp tương quan) và *phương pháp ngoại suy thống kê*.

a) Phương pháp nhân quả

Dựa trên các số liệu thu được trong quá khứ, người ta lập một mối quan hệ giữa đại lượng cần dự báo với một hoặc nhiều biến số khác (có thể bên trong hoặc bên ngoài doanh nghiệp), các biến số này đặc trưng cho sự thay đổi môi trường kinh tế, xã hội, luật pháp và khoa học kỹ thuật, cũng có thể đặc trưng cho sự cạnh tranh giữa các nhà sản xuất.

Từ các mối quan hệ nhân quả được thiết lập dưới dạng các hàm số, mô hình, bảng biểu,... Khi có giá trị của các biến số sẽ xác định được kết quả dự báo.

Vì dụ, một nhà sản xuất kính phẳng đã nhận ra rằng mức sản xuất kính được tiêu thụ hằng năm có liên quan với số lượng ô tô được đăng ký thêm và số lượng các công trình nhà cửa được xây dựng mới trong năm đó (2 khúc thị trường chính của sản xuất kính). Nếu có số liệu dự báo trong tương lai về hai đại lượng trên, nhà sản xuất kính có thể dự báo mức tiêu thụ sản phẩm trong tương lai của mình.

Trong số các phương pháp nhân quả, một phương pháp hay dùng nhất là phương pháp hồi quy, ở đó người ta lập ra các hàm số giữa đại lượng cần dự báo với các biến số liên quan khác. Phương pháp này đòi hỏi phải xem xét mối tương quan giữa các biến số một cách thận trọng khi xây dựng một hàm số tương quan, sẽ được trình bày ở phần II của chương.

b) Các phương pháp ngoại suy thống kê

Phương pháp ngoại suy thống kê là trường hợp đặc biệt của phương pháp nhân quả, được xây dựng trên một giả thiết về sự tồn tại và lưu lại các nhân tố quyết định đại lượng cần dự báo từ quá khứ đến tương lai.

Nói chung, phương pháp ngoại suy thống kê được dùng nhiều trong các dự báo ngắn hạn. Theo phương pháp này, đại lượng cần dự báo được xác định trên cơ sở phân tích chuỗi các số liệu thống kê trong quá khứ.

Các phương pháp thường dùng là phương pháp trung bình động, phương pháp trung bình động có trọng số, phương pháp san bằng hàm số mũ.... Các phương pháp này sẽ được trình bày kỹ trong phần III.

II. PHƯƠNG PHÁP HỒI QUY TUYẾN TÍNH GIẢN ĐƠN VÀ PHƯƠNG PHÁP NHÂN QUẢ

Phân tích hồi quy tuyến tính thiết lập mối quan hệ giữa một biến phụ thuộc với một hay nhiều biến độc lập. Trong một phân tích hồi quy tuyến tính giản đơn

chỉ có một biến độc lập. Nếu dữ liệu là chuỗi thời gian, biến độc lập là các kỳ, biến phụ thuộc là đại lượng chúng ta muốn dự báo.

1. Mô hình dự báo

Hồi quy tuyến tính giản đơn có hàm hồi quy dạng: $Y = b + aX$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc ; X là biến độc lập ; b là hằng số ; a là độ dốc của đường hồi quy.

Hằng số a và b được tính toán theo công thức sau:

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{và} \quad a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (5.1)$$

Khi giá trị của a và b được xác định, giá trị tương lai của X sẽ được nhập vào hàm hồi quy, từ đó tính được giá trị của Y là kết quả dự báo.

Ví dụ: Số thí sinh trúng tuyển vào đại học ở Thành phố X tăng ổn định trong vòng 6 năm qua như trình bày ở bảng sau:

Đơn vị tính: 1.000 người

Năm	1	2	3	4	5	6
Số trúng tuyển	2,5	2,8	2,9	3,2	3,3	3,4

Hãy sử dụng hồi quy chuỗi thời gian để dự đoán số học sinh trúng tuyển trong vòng 3 năm tới.

Sử dụng hồi quy tuyến tính giản đơn theo chuỗi thời gian ta có:

x	y	x^2	xy
1	2,5	1	2,5
2	2,8	4	5,6
3	2,9	9	8,7
4	3,2	16	12,8
5	3,3	25	16,5
6	3,4	36	20,4

$$\sum x = 21; \sum y = 18,1; \sum x^2 = 91; \sum xy = 66,5$$

$$a = \frac{6(66,5) - 21(18,1)}{105} = 0,180 \quad \text{và} \quad b = \frac{91(18,1) - 21(66,5)}{6(91) - (21)^2} = 2,387$$

Vậy đường hồi quy có dạng: $Y = 2,387 + 0,180X$.

Từ đó ta dự báo số thí sinh trúng tuyển trong 3 năm tới là:

$$Y_7 = 2,387 + 0,180(7) = 3,65 \text{ hay } 3.650 \text{ sinh viên}$$

$$Y_8 = 2,387 + 0,180(8) = 3,83 \text{ hay } 3.830 \text{ sinh viên}$$

$$Y_9 = 2,387 + 0,180(9) = 4,01 \text{ hay } 4.010 \text{ sinh viên}$$

Ghi chú: Số lượng trúng tuyển kỳ vọng tăng hằng năm là 180 sinh viên.

Hồi quy tuyến tính giản đơn có thể được sử dụng khi biến độc lập X đại diện cho một biến khác thời gian, trường hợp này hồi quy tuyến tính thực chất là một mô hình dự báo "nhân quả".

Ví dụ: Công ty sản phẩm đường sắt lập kế hoạch bán hàng trong 3 năm tới. Biết rằng khối lượng bán hàng của Công ty liên quan mật thiết với vận tải đường bộ quốc gia. Bảng dưới đây là dữ liệu liên quan của 7 năm trước.

Năm	Doanh thu của công ty (triệu USD)	Doanh thu đường bộ quốc gia (triệu USD)
1	9,5	120
2	11,0	135
3	12,0	130
4	12,5	150
5	14,0	170
6	16,0	190
7	18,0	220

Hãy xây dựng mô hình hồi quy tuyến tính giản đơn giữa bán hàng của công ty và ngành vận tải đường bộ quốc gia, và dự báo bán hàng cho công ty trong 3 năm tới, biết rằng doanh thu ngành vận tải đường bộ quốc gia trong 3 năm tới dự kiến là: 250, 270 và 300 triệu USD.

Ta có phép tính toán sau:

x	y	x^2	xy
120	9,5	14.400	1.140
135	11,0	18.225	1.485
130	12,0	16.900	1.560
150	12,5	22.500	1.875
170	14,0	28.900	2.380
190	16,0	36.100	3.040
220	18,0	48.400	3.960
1.115	90,0	118.425	15.440

Tính toán tương tự như ví dụ trên ta có đường hồi quy nhân quả là: $Y = 0,528 + 0,0801X$

Từ đó ta có dự báo bán hàng của Công ty Đường sắt là:

$$Y_8 = 0,528 + 0,0801(250) = 20,55 \text{ triệu USD}$$

$$Y_9 = 0,528 + 0,0801(270) = 22,16 \text{ triệu USD}$$

$$Y_{10} = 0,528 + 0,0801(300) = 24,56 \text{ triệu USD}$$

Chú ý: Doanh số của Công ty dự tính tăng 8% so với phần tăng doanh số của đường bộ quốc gia.

2. Hệ số tương quan (r)

Hệ số tương quan r cho biết mối quan hệ phụ thuộc giữa x và y và dấu của r chỉ ra hướng của mối quan hệ đó. Giá trị tuyệt đối của r cho biết mức độ phụ thuộc, dấu của r thường cùng dấu với hệ số b và r nhận các giá trị từ -1 tới +1.

Ý nghĩa của một số giá trị r:

-1: Tương quan hoàn toàn nghịch chiều (khi x tăng thì y giảm, và ngược lại).

+1: Tương quan hoàn toàn thuận chiều (khi x tăng thì y tăng và ngược lại).

0: Không tương quan giữa x và y.

+0,3: Một tương quan thuận yếu.

-0,8: Một tương quan nghịch mạnh.

Công thức tính r:

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left(n\sum x^2 - (\sum x)^2\right) \left[n\sum y^2 - (\sum y)^2\right]}} \quad (5.2)$$

Hệ số xác định (r^2) được xác định bởi công thức:

$$r^2 = \frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} \quad (5.3)$$

Ví dụ, tính hệ số tương quan:

x	y	x ²	xy	y ²
120	9,5	14.400	1.140	90,25
135	11,0	18.225	1.485	121,00
130	12,0	16.900	1.560	144,00
150	12,5	22.500	1.875	156,25
170	14,0	28.900	2.380	196,00
190	16,0	36.100	3.040	256,00
220	18,0	48.400	3.960	324,00
1.115	93,0	185.425	15.440	1.287,50

Thay vào công thức trên ta được:

$$r = \frac{7(15.440) - 1.115(93)}{\sqrt{\left[7(185.425) - (1.115)^2\right] \left[7(1.287,5) - (93)^2\right]}} = 0,9829$$

$$\rightarrow r^2 = (0,9829)^2 = 0,966$$

Vậy 96,6% sự biến động trong bán hàng của Công ty là do ngành vận tải đường bộ quốc gia.

3. Phạm vi dự báo

Dự báo các kỳ trong tương lai chỉ là ước lượng, bao giờ cũng có sai số. Phạm vi dự báo được xác định bởi điểm giới hạn trên và giới hạn dưới của dự báo, theo công thức:

$$\text{Giới hạn trên} = Y + t(s_{yX})$$

$$\text{Giới hạn dưới} = Y - t(s_{yX})$$

Trong đó:

Y là dự báo ước lượng tốt nhất ;

t là số độ lệch chuẩn đảm bảo Y nằm trong giới hạn xác định, được tra theo bảng xác suất ;

s_{yX} là độ lệch chuẩn của Y.

Công thức tính độ lệch chuẩn:

$$s_{yX} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{n - 2}} \quad (5.4)$$

Thật vậy, theo phân tích hồi quy tuyến tính, dự báo bán hàng hàng năm trong năm thứ 8 của công ty là 20,55 triệu USD. Tính phạm vi của dự báo với sai số không quá 5 %.

Bước 1. Tính sai số chuẩn s_{yx}

$$s_{yx} = \sqrt{\frac{1287,5 - 0,528(93) - 0,0801(15.440)}{7 - 2}} = 0,5748$$

Bước 2. Xác định giá trị t

$$n = 7 \rightarrow \text{số bậc tự do} = n - 2 = 5$$

Nửa sai số = $0,05/2 = 0,025$. Tra bảng ta được $t = 2,571$.

Bước 3. Tính các giới hạn

– Giới hạn trên = $20,55 + 2,571(0,5748) = 20,55 + 1,478 = 22,028$.

– Giới hạn dưới = $20,55 - 2,571(0,5748) = 20,55 - 1,478 = 19,07$.

Vậy với độ tin cậy 95%, dự báo doanh số bán hàng của Công ty trong khoảng 19,072 đến 22,028 triệu USD.

III. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP NGOẠI SUY THỐNG KÊ

Đó là các phương pháp đơn giản, nhanh chóng, dễ áp dụng, chỉ cần có các số liệu thống kê về mức bán sản phẩm trong quá khứ ta có ngay được kết quả dự báo bán hàng trong tương lai. Về nguyên tắc, các phương pháp dự báo này dựa trên cơ sở có sự tồn lưu các nhân tố quyết định đến đại lượng dự báo từ quá khứ vào tương lai. Vì vậy, dự báo ngoại suy thống kê thực chất là phép chiếu các kết quả trong quá khứ lên một màn ảnh đặt trong tương lai. Để áp dụng phương pháp này, công việc đầu tiên là phân tích cấu trúc dòng yêu cầu từ các số liệu thống kê.

1. Kết cấu dòng yêu cầu

Yêu cầu sản phẩm là những dự định mua, đang tìm mua, đặt mua một loại sản phẩm nào đó. Có thể hiểu, yêu cầu sản phẩm chính là một phần nhu cầu sản phẩm trên thị trường đã có khả năng thanh toán, như vậy, về quy mô, yêu cầu sản phẩm nhỏ hơn nhu cầu về loại sản phẩm đó. Nếu khách hàng tìm mua sản phẩm nhưng không mua được vì nhà sản xuất không có sản phẩm để bán hoặc đặt mua sản phẩm nhưng doanh nghiệp không có khả năng sản xuất, trường hợp này ta nói rằng *yêu cầu không được thoả mãn*. Ngược lại, nếu khách hàng mua được sản phẩm, ta nói rằng *yêu cầu được thoả mãn*. Yêu cầu về một loại sản phẩm xuất hiện theo thời gian, ghi lại số lượng yêu cầu theo chuỗi thời gian cho ta khái niệm *dòng yêu cầu*.

Vậy, *dòng yêu cầu là sự biểu diễn số lượng yêu cầu theo thời gian*. Nếu mọi yêu cầu đều được thoả mãn thì dòng yêu cầu chính là số lượng sản phẩm thực tế đã được bán trong các kỳ dự báo (ngày, tuần, tháng,...). Để đơn giản, khi phân tích dòng yêu cầu chúng ta coi mọi yêu cầu đều được thoả mãn. Để mô tả một dòng yêu cầu chúng ta dùng các yếu tố sau đây :

1.1. Mức cơ sở của dòng yêu cầu

Mức cơ sở của dòng yêu cầu là trị giá trung bình của số lượng yêu cầu xuất hiện trong một kỳ (tuần, tháng,...). Ví dụ, theo số liệu thống kê về mức tiêu thụ sản phẩm trong 52 tuần của một năm, xác định được mức tiêu thụ trung bình hàng tuần là 100 sản phẩm. Ta nói rằng mức cơ sở của dòng yêu cầu là 100.

1.2. Tính chất thời vụ của dòng yêu cầu

Tính chất thời vụ của dòng yêu cầu là một tính chất thể hiện sự dao động hay biến đổi của số lượng yêu cầu theo thời gian được lặp đi lặp lại theo những chu kỳ đều đặn do sự tác động của một hay nhiều nhân tố môi trường xung quanh (khí hậu, thời tiết, tập quán,...).

Để đánh giá tính thời vụ của dòng yêu cầu, người ta thường dùng chỉ số thời vụ. Chỉ số thời vụ của dòng yêu cầu là tỷ số giữa mức yêu cầu thực tế của một thời kỳ nào đó so với mức cơ sở của dòng yêu cầu.

Ví dụ: Yêu cầu tổng cộng trong một tuần (6 ngày) là 600 đơn vị sản phẩm, mức cơ sở của dòng yêu cầu là 100. Nếu trung bình các ngày thứ hai trong tuần bán được 120 sản phẩm và ngày thứ sáu là 90 sản phẩm, ta có:

$$\text{Chỉ số thời vụ của ngày thứ hai là: } \frac{120}{100} = 1,20$$

$$\text{Chỉ số thời vụ của ngày thứ sáu là: } \frac{90}{100} = 0,9$$

Để đi đến quyết định một dòng yêu cầu có tính chất thời vụ, phải tiến hành 3 phép kiểm tra sau đây:

– *Kiểm tra bằng đồ thị*: Khi biểu diễn số lượng yêu cầu theo thời gian ta thấy (trực quan) sự dao động của chúng diễn ra theo những chu kỳ đều đặn (tuần, tháng hay năm).

– *Kiểm tra bằng tính toán*: Khi tính toán các chỉ số thời vụ của các kỳ, phải có sự chênh lệch giữa các chỉ số thời vụ đủ lớn để người ta có thể yên tâm rằng, các nhân tố ngẫu nhiên không thể làm cho dòng yêu cầu thay đổi lớn như vậy.

– *Kiểm tra bằng suy lý*: Khi hai kiểm tra trên đã đạt, chúng ta chuyển sang bước kiểm tra bằng suy lý. Bước kiểm tra này đòi hỏi phải tìm ra được lý do chính đáng giải thích tại sao dòng yêu cầu sản phẩm lại có tính chất thời vụ.

Ví dụ, mức tiêu thụ quạt điện trên thị trường Hà Nội tăng cao vào tháng 4 và 5 vì lý do khí hậu, đây là 2 tháng đầu mùa hè.

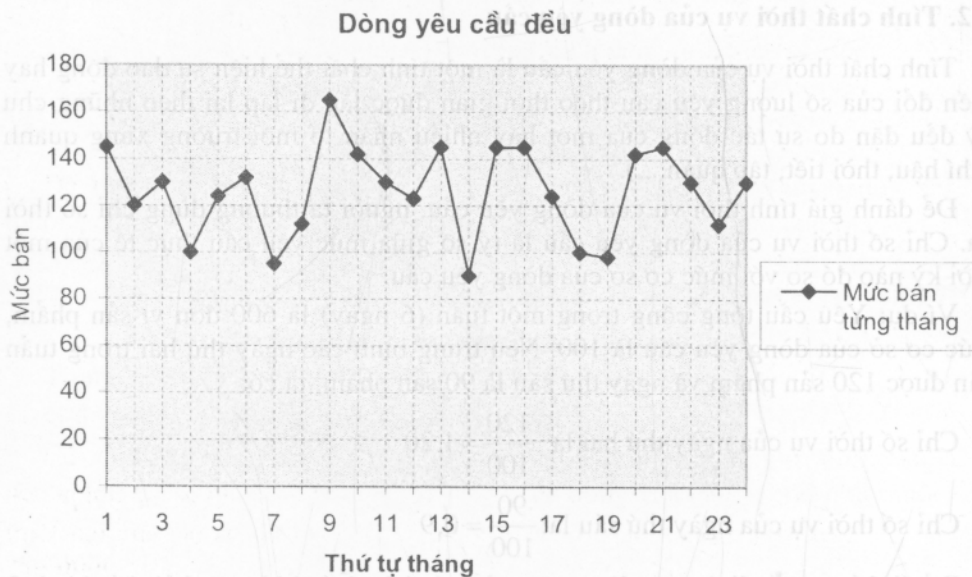
1.3. Tính xu hướng

Tính xu hướng của dòng yêu cầu là sự thay đổi mức cơ sở của dòng yêu cầu theo thời gian. Ví dụ, mức cơ sở hàng tháng của một dòng yêu cầu năm 2007 là 1.200 đã tăng lên 1.440 năm 2008, ta nói rằng dòng yêu cầu này có tính xu hướng.

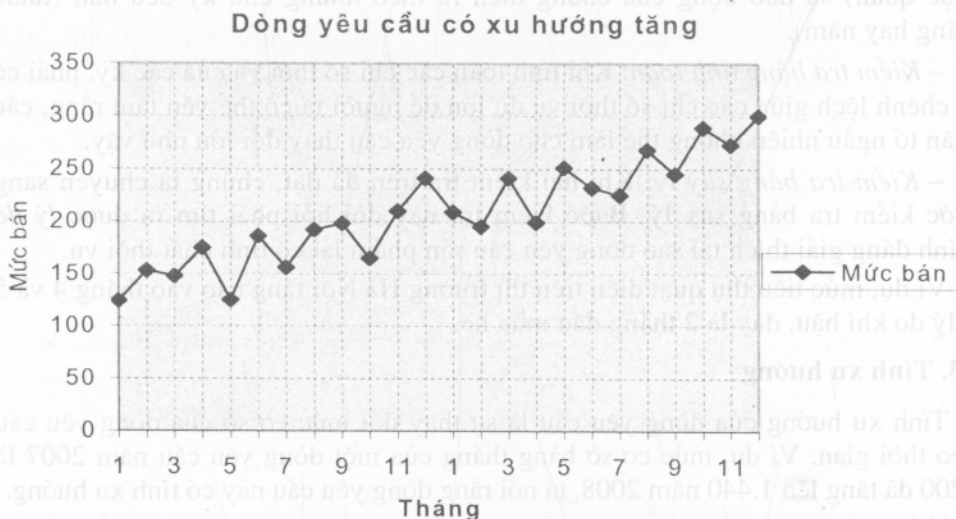
Nếu mức cơ sở của dòng yêu cầu tăng dần theo thời gian, ta nói rằng dòng yêu cầu có xu hướng tăng; ngược lại, nếu mức cơ sở của dòng yêu cầu giảm dần theo thời gian thì ta nói dòng yêu cầu có xu hướng giảm.

1.4. Sự biến động ngẫu nhiên

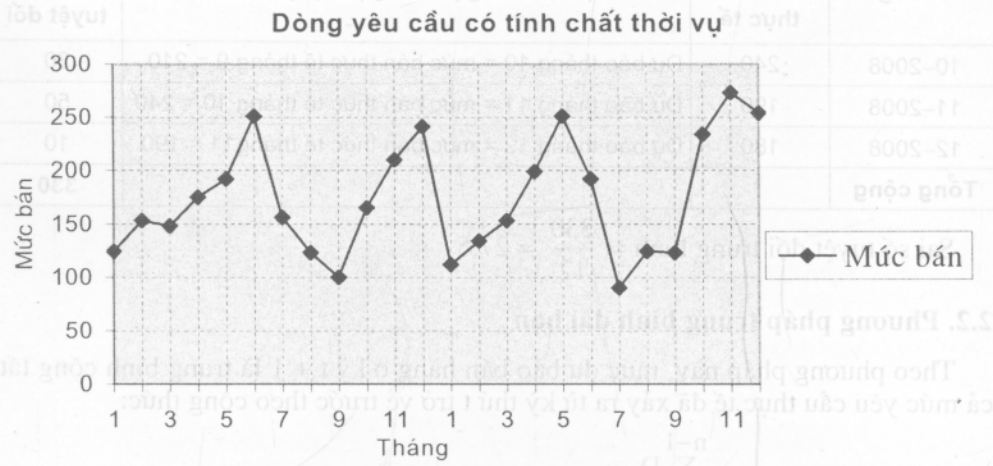
Sự biến động ngẫu nhiên của dòng yêu cầu là sự dao động của số lượng yêu cầu do những nhân tố ngẫu nhiên gây ra, không có quy luật, không tìm được lý do để giải thích. Kết quả của sự tác động đồng thời của nhiều yếu tố ngẫu nhiên là nguyên nhân chủ yếu đưa đến sai số dự báo.



Hình 5.1.



Hình 5.2.



Hình 5.3.

2. Nội dung các phương pháp

2.1. Phương pháp giản đơn

Theo phương pháp này, mức dự báo bán hàng của kỳ sau đúng bằng số lượng yêu cầu thực tế của kỳ trước nó:

$$F_{t+1} = D_t \tag{5.5}$$

Trong đó: F_{t+1} là mức dự báo kỳ $t + 1$; D_t là yêu cầu thực kỳ t .

Phương pháp này có ưu điểm là rất đơn giản, dễ làm, không cần tính toán phức tạp, số liệu cần lưu trữ ít. Kết quả dự báo phản ứng nhạy bén với sự biến đổi của dòng yêu cầu nên đối với những dòng yêu cầu có sự biến đổi ngẫu nhiên lớn thường sai số dự báo lớn. Phương pháp này đưa đến kết quả tốt với dòng yêu cầu có tính xu hướng.

Bảng 5.2. Dự báo bằng phương pháp giản đơn

Tháng	Mức bán thực tế	Dự báo bằng phương pháp giản đơn	Sai số tuyệt đối
12-2007	210	-	-
1-2008	190	Dự báo tháng 1 = mức bán thực tế tháng 12 = 210	20
2-2008	210	Dự báo tháng 2 = mức bán thực tế tháng 1 = 190	20
3-2008	230	Dự báo tháng 3 = mức bán thực tế tháng 2 = 210	20
4-2008	180	Dự báo tháng 4 = mức bán thực tế tháng 3 = 230	50
5-2008	150	Dự báo tháng 5 = mức bán thực tế tháng 4 = 180	30
6-2008	170	Dự báo tháng 6 = mức bán thực tế tháng 5 = 150	20
7-2008	220	Dự báo tháng 7 = mức bán thực tế tháng 6 = 170	50
8-2008	200	Dự báo tháng 8 = mức bán thực tế tháng 7 = 220	20
9-2008	210	Dự báo tháng 9 = mức bán thực tế tháng 8 = 200	10

Tháng	Mức bán thực tế	Dự báo bằng phương pháp giản đơn	Sai số tuyệt đối
10-2008	240	Dự báo tháng 10 = mức bán thực tế tháng 9 = 210	30
11-2008	190	Dự báo tháng 11 = mức bán thực tế tháng 10 = 240	50
12-2008	180	Dự báo tháng 12 = mức bán thực tế tháng 11 = 190	10
Tổng cộng			330

$$\text{Sai số tuyệt đối trung bình} = \frac{330}{12} = 27,5$$

2.2. Phương pháp trung bình dài hạn

Theo phương pháp này, mức dự báo bán hàng ở kỳ $t + 1$ là trung bình cộng tất cả mức yêu cầu thực tế đã xảy ra từ kỳ thứ t trở về trước theo công thức:

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} D_{t-i}}{n} \quad (5.6)$$

Trong đó : n rất lớn, $n \rightarrow \infty$; D_{t-i} là mức yêu cầu thực ở kỳ $t-i$; F_{t+1} là mức dự báo kỳ thứ $t + 1$.

Phương pháp này san bằng được mọi sự biến động ngẫu nhiên của dòng yêu cầu; vì vậy nó là mô hình dự báo phản ứng rất kém nhạy bén với sự biến động của dòng yêu cầu. Phương pháp phù hợp với các dòng yêu cầu đều, ổn định, sai số sẽ rất lớn nếu ta gặp dòng yêu cầu có tính chất thời vụ hoặc dòng xu hướng. Nhược điểm lớn nhất của phương pháp này là số lượng tính toán nhiều, số liệu cần lưu giữ khá lớn, đặc biệt với $n \rightarrow \infty$, phương pháp này không thể áp dụng được (xem ví dụ ở bảng 5.3).

2.3. Phương pháp trung bình động

Phương pháp trung bình động là phương pháp kết hợp phương pháp giản đơn và phương pháp trung bình dài hạn, nhằm khắc phục các nhược điểm của hai phương pháp trên. Phương pháp trung bình động thực chất là phương pháp trung bình nhưng với n là một giá trị hữu hạn, khá nhỏ ($n = 3$ kỳ, 4 kỳ, 5 kỳ,...).

Nghĩa là:

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} D_{t-i}}{n} \quad \text{với } n \text{ hữu hạn} \quad (5.7)$$

Khai triển (5.7) ta có:

$$F_{t+1} = (1/n) \left[D_t + \sum_{i=1}^{n-1} D_{t-i} - D_{t-n} \right] \quad (5.8)$$

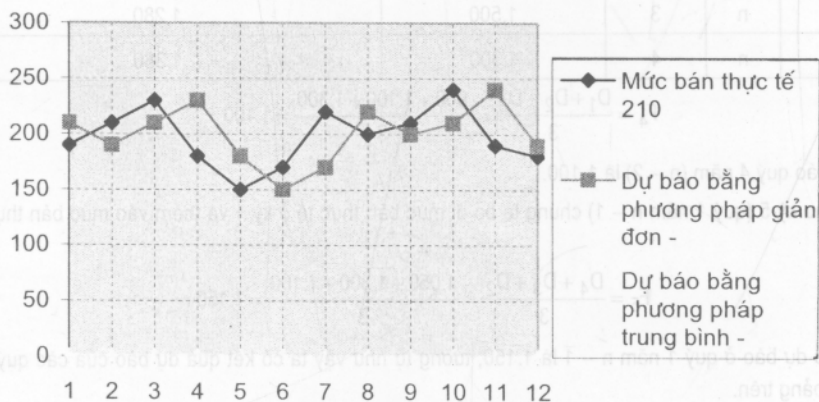
$$F_{t+1} = F_t + (1/n) [D_t - D_{t-n}] \quad (5.9)$$

Công thức (5.9) thường được sử dụng trong tính toán thực tế vì nó đơn giản hơn, đặc biệt khi ta chọn n lớn.

Ví dụ, với $n = 3$ ta có: $F_{t+1} = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2}}{3}$

Bảng 5.3. Dự báo bằng phương pháp giản đơn và phương pháp trung bình

Tháng	Mức bán thực tế	Dự báo bằng phương pháp giản đơn	Sai số tuyệt đối	Dự báo bằng phương pháp trung bình	Sai số tuyệt đối
12- 2007	210	—	—	—	—
1-2008	190	210	20	195,8	5,8
2-2008	210	190	20	195,3	14,7
3-2008	230	210	20	196,4	33,6
4-2008	180	230	50	198,6	18,6
5-2008	150	180	30	197,5	47,5
6-2008	170	150	20	194,7	24,7
7-2008	220	170	50	193,3	26,7
8-2008	200	220	20	194,7	5,3
9-2008	210	200	10	195,0	15,0
10-2008	240	210	30	195,7	44,3
11-2008	190	240	50	197,7	7,7
12-2008	180	190	10	192,6	12,6
Tổng cộng			330		256,5



Hình 5.4.

Sai số tuyệt đối trung bình = $\frac{330}{12} = 27,5$ đối với phương pháp dự báo giản đơn,

và bằng $\frac{256,5}{12} = 21,3$ đối với phương pháp trung bình. Như vậy, với dòng yêu cầu này, phương pháp trung bình dài hạn chính xác hơn.

Phương pháp này được gọi là trung bình động vì cứ mỗi kỳ dự báo người ta bỏ đi một số liệu xa nhất trong quá khứ và thêm vào một số liệu mới nhất (giá trị hiện tại).

Vì dụ, ta có bảng số liệu thống kê về yêu cầu thực tế một sản phẩm của một doanh nghiệp như sau:

Năm	Quý			
	1	2	3	4
n - 2	900	1.100	1.300	1.050
n - 1	950	1.250	1.500	1.200
n	1.000	1.350	1.500	1.300

Tính toán trung bình động với n = 3 ta có kết quả được trình bày như bảng dưới đây:

STT kỳ dự báo	Năm	Quý	Mức yêu cầu thực tế	Dự báo bằng phương pháp trung bình động
1	n - 2	1	900	
2	n - 2	2	1.100	
3	n - 2	3	1.300	
4	n - 2	4	1.050	1.100
5	n - 1	1	950	1.150
6	n - 1	2	1.250	1.100
7	n - 1	3	1.500	1.080
8	n - 1	4	1.200	1.230
9	n	1	1.000	1.320
10	n	2	1.350	1.180
11	n	3	1.500	1.280
12	n	4	1.300	1.380

$$F_4 = \frac{D_1 + D_2 + D_3}{3} = \frac{900 + 1.100 + 1.300}{3} = 1.100$$

Vậy dự báo quý 4 năm (n - 2) là 1.100.

Để dự báo kỳ 5 (quý 1 năm n - 1) chúng ta bỏ đi mức bán thực tế ở kỳ 1 và thêm vào mức bán thực tế ở kỳ 4, ta có:

$$F_5 = \frac{D_4 + D_3 + D_2}{3} = \frac{1.050 + 1.300 + 1.100}{3} = 1.150$$

Vậy, mức dự báo ở quý 1 năm n - 1 là 1.150, tương tự như vậy ta có kết quả dự báo của các quý ghi ở cột cuối của bảng trên.

Phương pháp trung bình động là sự hoà hiệp của hai phương pháp trên, là trung bình của n số liệu mới nhất. Vì vậy, phương pháp này trở nên nhạy bén hơn với sự biến động thực tế của dòng yêu cầu so với phương pháp trung bình dài hạn. Ngược lại, với n > 1 phương pháp trung bình động đã khắc phục được nhược điểm của phương pháp giản đơn là không quá nhạy bén với sự biến động của dòng yêu cầu; vì vậy, trên đồ thị hình 5.4 ta thấy đường dự báo nằm phía trong đường yêu cầu thực.

Phương pháp này đòi hỏi phải xác định n sao cho sai số dự báo là nhỏ nhất, đó chính là công việc của người dự báo, n phải điều chỉnh thường xuyên tùy theo sự thay đổi tính chất của dòng yêu cầu.

2.4. Phương pháp trung bình động có trọng số

Trong phương pháp trung bình động, sự ảnh hưởng của n số liệu mới nhất đến kết quả dự báo là như nhau, đều bằng $\frac{1}{n} \times 100(\%)$. Song theo tư duy logic thì yếu tố hiện tại bao giờ cũng ảnh hưởng nhiều nhất đến tương lai. Các sự kiện, các nhân tố càng xa trong quá khứ thì mức độ ảnh hưởng đến tương lai càng giảm dần. Ví dụ, nhân cách của một đứa trẻ chịu ảnh hưởng nhiều nhất bởi nhân cách của bố, mẹ và môi trường xã hội hiện tại; sự ảnh hưởng từ nhân cách ông, bà và lịch sử dân tộc sẽ ít hơn, điều kiện xã hội càng xa trong quá khứ thì ảnh hưởng càng ít.

Vì vậy, từ phương pháp trung bình động có thể đi tới phương pháp trung bình có trọng số. Theo phương pháp này, với mỗi số liệu trong quá khứ ta gán cho một hệ số thể hiện mức độ ảnh hưởng của nó tới kết quả dự báo theo công thức:

$$F_{t+1} = \sum_{i=0}^{n-1} D_{t-i} \alpha_{t-i} \quad (5.10)$$

Trong đó: F_{t+1} là mức dự báo kỳ $t+1$; D_{t-i} là mức yêu cầu thực kỳ $t-i$; α_{t-i} là trọng số của kỳ $t-i$.

α_{t-i} được lựa chọn bởi người dự báo dựa trên sự phân tích tính chất của dòng yêu cầu, thoả mãn điều kiện: $\sum_{i=0}^{n-1} \alpha_{t-i} = 1$ và $0 \leq \forall \alpha_{t-i} \leq 1$. Ví dụ, với $n=5$ ta có thể chọn: $\alpha_t = 0,4$; $\alpha_{t-1} = 0,25$; $\alpha_{t-2} = 0,2$; $\alpha_{t-3} = 0,1$; $\alpha_{t-4} = 0,5$ (xem bảng 5.4).

Bảng 5.4. Dự báo bằng phương pháp trung bình động có trọng số

Tháng	Mức bán thực tế D_t	Dự báo bằng phương pháp trung bình động có trọng số	Sai số tuyệt đối
1	100	—	—
2	70	—	—
3	50	—	—
4	100	—	—
5	80	—	—
6	60	79	19
7	120	72,5	47,5
8	115	91,5	23,5
9	110	101	9
10	130	106,75	23,25
11	100	117,5	17,5
12	110	112	2
Sai số TB			20,25

Nhờ điều chỉnh thường xuyên hệ số α_{t-1} của mô hình dự báo, thực tế đã chỉ ra rằng, dự báo bằng phương pháp trung bình động có trọng số mang lại kết quả chính xác hơn phương pháp trung bình động. Các phương pháp giản đơn, phương pháp trung bình động và phương pháp trung bình động có trọng số có mối quan hệ với nhau. Phương pháp trung bình động là một trường hợp riêng của phương pháp trung bình động có trọng số với bộ trọng số bằng nhau ($\forall \alpha_{t-1} = \frac{1}{n}$). Phương pháp giản đơn là một trường hợp của phương pháp trung bình động có $n = 1$.

2.5. Phương pháp phân tích cấu trúc

Theo phương pháp này, người ta phân tích dòng yêu cầu thực tế trong quá khứ thành các yếu tố cơ bản:

- Xu hướng T_t là sự biến đổi mức cơ sở của dòng yêu cầu theo thời gian.
- Mức biến đổi theo thời vụ I_t là sự biến đổi có tính chất chu kỳ của dòng yêu cầu.
- Các yếu tố ngẫu nhiên R_t là những phát sinh do các nguyên nhân bất thường như thay đổi khí hậu, biểu tình, xuất hiện sản phẩm mới trên thị trường,...

Mức bán hàng thực tế D_t ở kỳ thứ t có thể được biểu diễn dưới hai hình thức:

+ Cộng các yếu tố: $D_t = T_t + I_t + R_t$

+ Nhân các yếu tố: $D_t = T_t \times I_t \times R_t$

Trong đó: T_t , I_t , R_t là đại lượng xu hướng, thời vụ và hệ số biến động ngẫu nhiên của kỳ t . Thông thường, người ta hay sử dụng hình thức thứ hai.

2.5.1. Xác định xu hướng T_t

Từ số liệu thống kê về mức tiêu thụ sản phẩm trong quá khứ, có thể xác định đường xu hướng của dòng cầu. Đường thẳng chỉ xu hướng được xác định bằng phương pháp bình phương cực tiểu. Phương trình đường thẳng này có dạng:

$$T_t = at + b \quad (5.11)$$

Trong đó: T_t là đại lượng xu hướng ở kỳ t ; t là biến số chỉ thứ tự kỳ dự báo; a và b là các hệ số.

Để dễ dàng cho việc xây dựng đường hồi quy chỉ xu hướng hàm số (5.11) ta dùng ký hiệu quen thuộc trong các sách toán học: $y = ax + b$

Như vậy, a và b là các hệ số được xác định như sau: $a = \frac{\text{Cov}(x,y)}{V(x)}$

Trong đó: $\text{Cov}(x,y)$ là cô-va-ri-ăng của X và Y , và:

$$\text{Cov}(x,y) = E(xy) - E(x)E(y) \quad (5.12)$$

$E(x)$ là kỳ vọng toán học của đại lượng X và:

$$E(x) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (5.13)$$

$E(y)$ là kỳ vọng toán học của đại lượng Y và:

$$E(y) = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (5.14)$$

$V(x)$ là phương sai của đại lượng ngẫu nhiên X và:

$$V(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - E(x))^2}{n} = E(x^2) - E^2(x) \quad (5.15)$$

Mặt khác, ta biết rằng đường thẳng chỉ xu hướng đi qua điểm trung bình nên ta có $E(y) = aE(x) + b$. Từ đây ta có thể xác định được hệ số b theo công thức:

$$b = E(y) - aE(x) \quad (5.16)$$

Ví dụ: Số liệu sản phẩm bán được trong năm 2007 của một xí nghiệp nhỏ chuyên sản xuất và cung cấp phụ tùng ô tô như bảng sau:

Tháng	1	2	3	4	5	6
Lượng bán	20.000	21.000	19.000	22.000	23.000	22.000
Tháng	7	8	9	10	11	12
Lượng bán	20.000	16.000	20.000	23.000	25.000	27.000

Để xác định xu hướng T_t , trước hết, ta xây dựng đường xu hướng dạng toán học $y = ax + b$ bằng cách thực hiện một số tính toán được trình bày trong bảng sau:

Tháng	X	X^2	Y	XY
1	1	1	20.000	20.000
2	2	4	21.000	42.000
3	3	9	19.000	57.000
4	4	16	22.000	88.000
5	5	25	23.000	115.000
6	6	36	22.000	132.000
7	7	49	20.000	140.000
8	8	64	16.000	128.000
9	9	81	20.000	180.000
10	10	100	23.000	230.000
11	11	121	25.000	275.000
12	12	144	27.000	342.000
Tổng	78	650	258.000	1.731.000

Từ bảng trên, với $n = 12$ ta có:

$$E(x) = \frac{78}{12} = 6,5 ; E(x)^2 = 6,5^2 ;$$

$$E(x)^2 = \frac{650}{12} = 54,16 ; E(XY) = \frac{1.731.000}{12} = 144.250$$

$$V(x) = E(x^2) - E(x)^2 = 54,16 - 6,5^2 = 11,9.$$

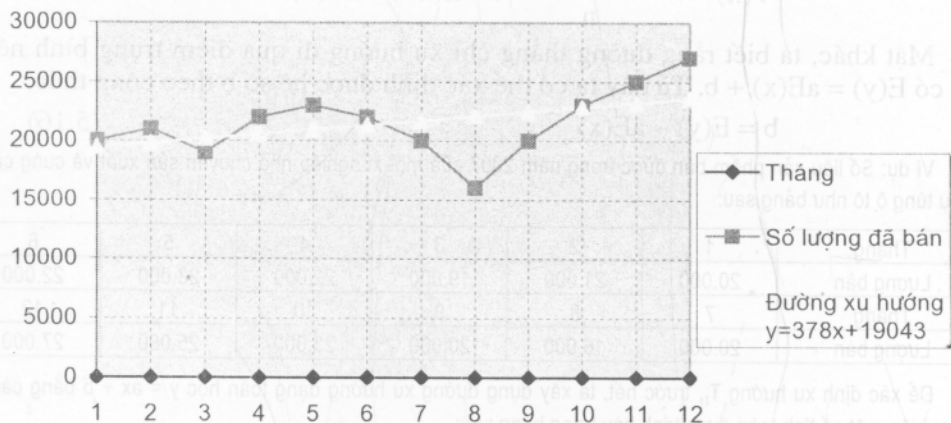
$$\begin{aligned}\text{Cov}(X,Y) &= E(X,Y) - E(X)E(Y) \\ &= 144.250 - 6,5 \times 21.500 = 4.500\end{aligned}$$

$$\text{Vậy ta có: } a = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{V(X)} = \frac{4500}{11,9} = 378$$

Sau khi xác định được $a = 378$ chúng ta sẽ xác định được hệ số b theo công thức: $b = E(Y) - aE(X)$.

$$\text{Vậy: } b = 21.500 - 378 \times 6,5 = 19.043$$

Phương trình của đường thẳng xu hướng là: $y = 378x + 19.043$



Hình 5.5. Biểu diễn đường xu hướng của dòng yêu cầu

2.5.2. Tính sự biến động của mùa vụ I_t

Xác định hệ số thời vụ của từng thời kỳ cho phép chúng ta hiệu chỉnh kết quả dự báo tốt hơn. Hệ số thời vụ của một kỳ nào đó là tỷ lệ giữa mức bán thực tế của thời kỳ đó với mức cơ sở của dòng yêu cầu. Để tính toán chỉ số thời vụ ta phải:

– Xác định mức cơ sở của dòng yêu cầu. Mức cơ sở của dòng yêu cầu ở kỳ t chính bằng T_t , được xác định trên đường thẳng xu hướng $y = ax + b$. Nghĩa là, $T_t = y(x = t)$.

– Tính hệ số thời vụ cho từng kỳ. Chỉ số thời vụ kỳ t được xác định bằng:

$$I_t = \frac{D_t}{T_t} \quad (5.17)$$

Với D_t là yêu cầu thực tế (mức bán thực) ở kỳ t . Từ ví dụ trên ta tính chỉ số thời vụ như trình bày trong bảng 5.5.

Bảng 5.5. Chỉ số thời vụ các kỳ trong năm

Tháng (t)	Mức bán thực tế D_t	Xu hướng $T_t = 378x + 19.043$	Hệ số thời vụ I_t
1	20.000	19.421	1,03
2	21.000	19.799	1,06

Tháng (t)	Mức bán thực tế D_t	Xu hướng $T_t = 378x + 19.043$	Hệ số thời vụ I_t
3	19.000	20.177	0,94
4	22.000	20.555	1,07
5	23.000	20.933	1,10
6	22.000	21.311	1,03
7	20.000	21.689	0,92
8	16.000	22.067	0,73
9	20.000	22.445	0,89
10	23.000	22.823	1,01
11	25.000	23.201	1,08
12	27.000	23.579	1,15

2.5.3. Xác định yếu tố ngẫu nhiên R_t

Để xác định hệ số biến đổi ngẫu nhiên cho mỗi kỳ người ta thường phân tích số liệu nhiều kỳ trong quá khứ. Tuy nhiên, vì sự thay đổi của dòng cầu do tác động của các nhân tố biến đổi ngẫu nhiên không có quy luật gây ra nên rất khó xác định, và thường được xác định bằng tính toán kinh nghiệm của người dự báo, tuân thủ quan hệ:

$$D_t = T_t \times I_t \times R_t \quad (5.18)$$

Để đơn giản, người ta thường bỏ qua yếu tố này trong mô hình dự báo ($R_t = 1$).

Như vậy, mức dự báo ở kỳ $t + 1$ được xác định bằng công thức sau:

$$F_{t+1} = T_{t+1} \times I_{t+1} \quad (5.19)$$

Một cách tổng quát, dự báo cho kỳ $t + n$ ta có:

$$F_{t+n} = T_{t+n} \times I_{t+n} \quad (5.20)$$

Xuất phát từ quá trình phân tích cấu trúc của dòng yêu cầu trên, chúng ta có thể tiến hành dự báo mức bán hàng ở các kỳ khác nhau. Chẳng hạn, cần dự báo mức tiêu thụ sản phẩm cho tháng 3 và tháng 8 năm sau, ta có bảng 5.6 sau:

Bảng 5.6. Dự báo mức bán hàng cho tháng 3 và tháng 8 (năm $n + 1$)

Thời kỳ	Xu hướng $T_t = 378t + 19.043$	Hệ số thời vụ (I_t)	Hệ số biến động ngẫu nhiên (R_t)	Dự báo $F_t = T_t \times S_t \times R_t$
Tháng 3 năm $n + 1$ ($t = 15$)	24.713	0,94	1	23.230,22
Tháng 8 năm $n + 1$ ($t = 20$)	26.603	0,73	1	19.420,19

2.6. Phương pháp san bằng hàm số mũ

Phương pháp trung bình động và phương pháp trung bình động có trọng số có hai nhược điểm chính là:

– Để dự báo mức bán hàng ở kỳ $t + 1$ chúng ta chỉ sử dụng n mức bán hàng thực tế gần nhất từ kỳ t trở về trước, bỏ các số liệu từ kỳ $n + 1$ trở đi trong quá khứ. Nhưng thực tế và lý luận không ai chứng minh được rằng, các số liệu từ $n + 1$ trở về trước đó hoàn toàn không ảnh hưởng gì đến đại lượng cần dự báo.

– Số liệu cần lưu trữ khá lớn, số lượng tính toán nhiều.

Ví dụ: Một doanh nghiệp có 10.000 danh mục vật tư, hàng hóa, khi áp dụng mô hình này với $n = 6$ phải lưu trữ 60.000 số liệu và cần phải truy nhập hàng tháng; đặc biệt khi sử dụng phương pháp trung bình có trọng số khối lượng tính toán tăng lên rất lớn.

Để khắc phục hai nhược điểm trên, phương pháp san bằng hàm số mũ đã ra đời. Phương pháp này dùng tất cả các số liệu đã xảy ra trong quá khứ vào mô hình dự báo với các trọng số giảm dần trong quá khứ theo luật hàm số mũ. Nhưng việc áp dụng lại rất đơn giản, với mỗi sản phẩm chỉ cần lưu lại mức bán hàng thực tế ở thời kỳ trước và mức dự báo của kỳ trước.

Theo phương pháp này ta có:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t) \quad (5.21)$$

Trong đó:

F_{t+1} là dự báo mức tiêu thụ sản phẩm ở thời kỳ $t + 1$;

D_t là số lượng yêu cầu thực tế ở kỳ t ;

F_t là mức dự báo của kỳ t ;

α là hệ số tùy chọn của người dự báo, thoả mãn điều kiện: $0 < \alpha < 1$.

Vậy ta có: $F_{t+1} = \alpha(D_t + (1-\alpha)F_t)$ (5.22)

Mô hình trên có nghĩa là:

$$\begin{array}{l} \text{Mức dự báo} \\ \text{tháng 2} \end{array} = \begin{array}{l} \alpha \times \text{Mức bán} \\ \text{thực tế tháng 1} \end{array} + \begin{array}{l} (1-\alpha) \times \text{Mức dự báo} \\ \text{của tháng 1} \end{array} \quad (5.23)$$

Chúng ta sẽ chứng minh mô hình này đã sử dụng tất cả các số liệu trong quá khứ. Thật vậy, ta có thể viết:

$$F_t = \alpha(D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}) \quad (5.24)$$

Thay (5.24) vào (5.22) ta có:

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= \alpha(D_t + (1-\alpha)[\alpha D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}]) \\ &= \alpha D_t + \alpha(1-\alpha)D_{t-1} + (1-\alpha)D_{t-1} \end{aligned}$$

Nhưng vì: $F_{t-1} = \alpha D_{t-2} + (1-\alpha)F_{t-2}$

$$\begin{aligned} \text{nên: } F_{t+1} &= \alpha D_t + \alpha(1-\alpha)D_{t-1} + (1-\alpha)^2[\alpha D_{t-2} + (1-\alpha)F_{t-2}] \\ &= \alpha D_t + \alpha(1-\alpha)D_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 D_{t-2} + (1-\alpha)^3 F_{t-2} \end{aligned}$$

Thay tương tự như trên ta có:

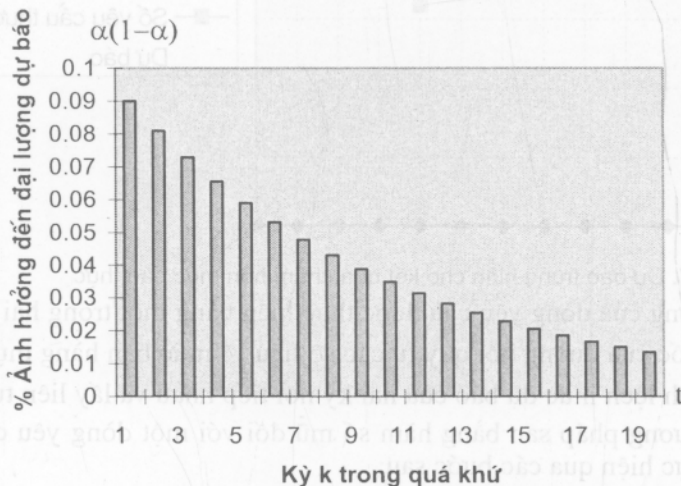
$$F_{t+1} = \sum_{k=0}^{\infty} \alpha(1-\alpha)^k D_{t-k} + (1-\alpha)^{k+1} F_{t-k}$$

Nhưng khi: $k \rightarrow \infty$ thì $(1-\alpha)^{k+1} \rightarrow 0$ và $\sum_{k=0}^{\infty} \alpha(1-\alpha)^k = 1$

$$\text{Nên ta có: } F_{t+1} = \sum_{k=0}^{\infty} \alpha(1-\alpha)^k D_{t-k} \quad (5.25)$$

Vì $\sum_{k=0}^{\infty} \alpha(1-\alpha)^k = 1$ nên mô hình (5.25) chính là phương pháp trung bình dài

hạn có trọng số, với bộ trọng số tuân theo luật hàm số mũ, giảm dần khi càng xa trong quá khứ. Chẳng hạn, 19 số liệu gần nhất trong quá khứ chỉ tham gia 88,3% vào kết quả dự báo, như chỉ ra trên hình 5.6.



Hình 5.6. Trọng số của 19 số liệu đầu tiên trong quá khứ đối với kết quả dự báo (với $\alpha = 0,1$)

Việc đưa hệ số α vào mô hình dự báo là hết sức quan trọng, nó thể hiện tầm quan trọng (mức độ ảnh hưởng) của số liệu hiện tại đến đại lượng dự báo. Hệ số α chọn càng lớn, mô hình càng nhạy bén với sự biến động của dòng yêu cầu. Thật vậy, nếu chọn $\alpha = 0,7$, chỉ cần 3 số liệu đầu tiên đã tham gia 97,3% vào kết quả dự báo.

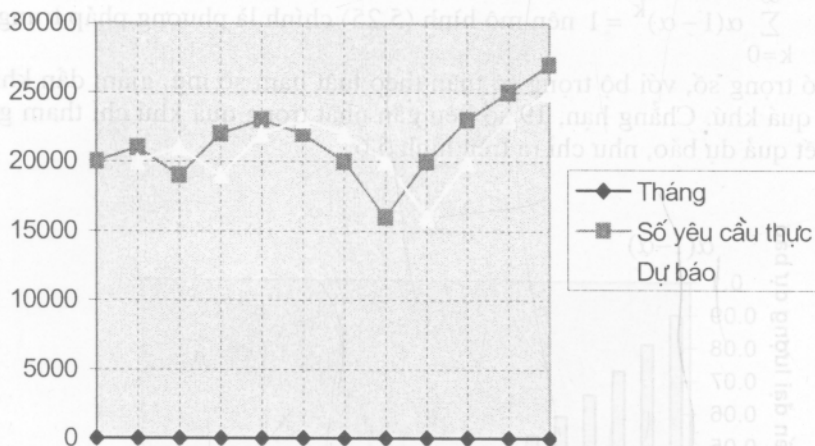
Hệ số α chọn càng nhỏ mô hình dự báo càng kém nhạy bén hơn với sự biến đổi của dòng yêu cầu. Ví dụ, nếu chọn $\alpha = 0,2$ thì giá trị hiện tại chỉ tham gia 20% vào kết quả dự báo, tiếp đó là 16%,... và 5 số liệu mới nhất chiếm khoảng 67% dãy số, còn lại từ kỳ thứ 6 trong quá khứ về vô cùng chiếm 33% kết quả dự báo.

Chọn α phải dựa trên cơ sở phân tích tính chất của dòng yêu cầu. Hệ số dự báo này có thể thích ứng với mọi sự thay đổi tính chất của dòng yêu cầu nhờ sự thay đổi hệ số α . Sau đây là một số ứng dụng của phương pháp san bằng hàm số mũ.

2.6.1. Đối với dòng yêu cầu có tính chất xu hướng

Tất cả các phương pháp trung bình đều cho kết quả dự báo chậm hơn so với mức yêu cầu thực như chỉ ra ở hình 5.7.

Vì vậy, cần phải tiến hành điều chỉnh và đưa vào trong mô hình một sự đánh giá tính xu hướng của dòng yêu cầu.



Hình 5.7. Dự báo trung bình cho kết quả chậm hơn mức bán thực

Xác định xu hướng của dòng yêu cầu được thực hiện bằng một trong hai cách:

- Xác định độ dốc của đường hồi quy từ các số liệu về mức bán hàng thực tế;
- Lấy phần chênh lệch mức dự báo của hai kỳ nối tiếp nhau và lấy liên tục.

Khi áp dụng phương pháp san bằng hàm số mũ đối với một dòng yêu cầu có tính xu hướng ta thực hiện qua các bước sau:

1. Thực hiện phép san bằng hàm số mũ giản đơn:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1-\alpha)F_t \quad (5.26)$$

2. Tính toán xu hướng thực:

$$T_{t+1}^* = F_{t+1} - F_t \quad (5.27)$$

3. Thực hiện phép san bằng hàm số mũ đối với đại lượng xu hướng:

$$T_{t+1} = \beta(F_{t+1} - F_t) + (1-\beta)T_t \quad (5.28)$$

Trong đó:

T_t và T_{t+1} tương ứng là xu hướng tính toán bằng phương pháp san bằng hàm số mũ của kỳ t và kỳ $t+1$;

β là hệ số san bằng, được lựa chọn thoả mãn điều kiện: $0 \leq \beta \leq 1$.

4. Bằng cách giả thiết rằng xu hướng có tính chất phụ thêm vào phép san bằng có thể xác định mức dự báo số lượng yêu cầu của kỳ $t+1$ khi đã kể đến tính chất xu hướng theo công thức sau đây:

$$F_{t+1}^* = F_{t+1} + \left(\frac{1+\alpha}{2\alpha}\right)T_{t+1} \quad (5.29)$$

2.6.2. Dòng yêu cầu có tính chất thời vụ

Đối với dòng yêu cầu có tính chất thời vụ, để áp dụng phương pháp san bằng hàm số mũ ta có thuật toán sau:

1. Tính chỉ số thời vụ từ các số liệu thống kê về số lượng yêu cầu thực tế trong quá khứ.

2. Phi thời vụ hoá dòng yêu cầu ở kỳ t bằng cách chia nó cho chỉ số thời vụ I_t , kết quả nhận được chính là mức cơ sở của dòng yêu cầu (N_t), hay còn gọi là mức yêu cầu phi thời vụ hóa.

$$N_t = \frac{D_t}{I_t} \quad (5.30)$$

Trong đó: D_t là mức bán hàng thực tế kỳ t ; I_t là chỉ số thời vụ của kỳ t .

3. Thực hiện san bằng hàm số mũ đối với dòng yêu cầu phi thời vụ hóa:

$$V_{t+1} = \alpha N_t + (1-\alpha)V_t \quad (5.31)$$

Trong đó: V_t ; V_{t+1} là mức dự báo phi thời vụ hoá ở kỳ t và $t+1$.

4. Bằng cách nhân V_{t+1} với chỉ số thời vụ của kỳ $t+1$ ta có mức dự báo đã xét tới tính chất thời vụ như sau:

$$F_{t+1} = V_{t+1} I_{t+1} \quad (5.32)$$

5. Chỉ số thời vụ lại được dự báo cho chu kỳ sau:

$$I_{t+T} = \left[\gamma \frac{D_t}{V_t} \right] + (1-\gamma)I_t \quad (5.33)$$

Trong đó: γ là hệ số tự chọn thoả mãn điều kiện: $0 \leq \gamma \leq 1$;

T là số kỳ trong một chu kỳ thời vụ.

Ví dụ, từ số liệu về mức tiêu thụ sản phẩm thực tế trong 2 năm 2006 và năm 2007 về loại sản phẩm A của một doanh nghiệp, ta tính được chỉ số thời vụ như sau:

$$\text{– Mức cơ sở của dòng yêu cầu} = \frac{1.067,5}{12} = 88,95$$

$$\text{– Chỉ số thời vụ của tháng 1} = \frac{120}{88,95} = 1,35$$

$$\text{– Chỉ số thời vụ của tháng 2} = \frac{107,5}{88,95} = 1,2 \text{ v.v.,...}$$

Bảng a. Xác định chỉ số thời vụ I_t

Tháng	2006	2007	Trung bình	I_t
1	130	110	120	1,35
2	110	105	107,5	1,2
3	90	70	80	0,9
4	70	80	75	0,84
5	80	90	85	0,95
6	40	50	45	0,5
7	60	70	65	0,75
8	80	80	80	0,9
9	80	100	90	1,01
10	90	110	100	1,12
11	100	120	110	1,24
12	110	110	110	1,24
Tổng cộng			1.067,5	

Như vậy, từ số liệu trong 2 năm ta đã xác định chỉ số thời vụ cho từng tháng (cột cuối cùng của bảng trên), chúng sẽ được sử dụng để dự báo mức tiêu thụ sản phẩm năm 2008 được trình bày ở bảng b với các hệ số được lựa chọn là $\alpha = 1$; $\gamma = 0,1$; $\beta = 0,3$.

Mỗi tháng, cứ vào ngày cuối cùng của tháng, sau khi biết được mức bán thực tế của tháng đó thì ta có thể dự báo được mức bán hàng cho tháng sau theo thuật toán gồm 5 bước ở trên. Chẳng hạn, vào ngày 30/4, sau khi biết được mức bán thực tế của tháng 4 là 80 tấn, ta dự báo cho tháng 5 là 88,95 tấn.

Bảng b.

Tháng	Mức bán thực tế D_t	Chỉ số thời vụ xuất phát I_t	$N_t = \frac{D_t}{I_t}$	$V_{t+1} = \alpha N_t + (1-\alpha)V_t$	Dự báo $F_{t+1} = V_{t+1}I_{t+1}$	Sai số tuyệt đối	Chỉ số thời vụ mới $I_{t+12} = \gamma \frac{D_t}{V_t} + (1+\gamma)I_t$
1	120	1,35	88,88	90,00	121,5	1,5	1,34
2	110	1,2	91,66	89,88	107,85	2,15	1,2
3	100	0,9	111,11	90,05	81,04	18,95	0,96
4	90	0,84	107,14	95,15	77,4	12,6	0,88
5		0,95		93,64	88,95		
6		0,5					
7		0,75					
8		0,9					
9		1,01					
10		1,12					
11		1,24					
130		104,83					

Hiện tại ta đang ở ngày cuối cùng của tháng 7, ta có thể dự báo được mức bán của tháng 8 là 81,05 tấn.

Bảng c.

Tháng	Mức bán thực tế D_t	Chỉ số thời vụ xuất phát I_t	$N_t = \frac{D_t}{I_t}$	$V_{t+1} = \alpha N_t + (1-\alpha)V_t$	Dự báo $F_{t+1} = V_{t+1} \times I_{t+1}$	Sai số tuyệt đối	Chỉ số thời vụ mới $I_{t+12} = \gamma \frac{D_t}{V_t} + (1+\gamma)I_t$
1	120	1,35	88,88	90,00	121,5	1,5	1,34
2	110	1,2	91,66	89,88	107,85	2,15	1,2
3	100	0,9	111,11	90,05	81,04	18,95	0,96
4	90	0,84	107,14	95,15	77,4	12,6	0,88
5	80	0,95	84,2	93,64	88,95	8,95	0,92
6	30	0,5	60	92,7	46,34	16,34	0,44
7	70	0,75	95,9	89,42	65,27	4,73	0,74
8		0,9		90,06	81,05		
9		1,01					
10		1,12					
11		1,24					
130		104,83					

Dự báo mức bán hàng của tháng 9 chỉ được tiến hành ở cuối tháng 8 sau khi biết được mức bán thực của tháng 8.

Chỉ số thời vụ được dự báo bằng phương pháp san bằng hàm số mũ ở cột cuối cùng của bảng c được sử dụng để dự báo cho năm sau (2009). Trong bảng dự báo năm 2009, chỉ số thời vụ này đóng vai trò các số liệu ở cột 3.

Một cách tổng quát, để dự báo cho kỳ $t + n$ ta có một số trường hợp sau:

a) Đối với dòng yêu cầu đều

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1-\alpha)F_t \text{ và } F_{t+n} = F_{t+1}$$

Trong đó: n là tầm dự báo, nghĩa là số kỳ từ hiện tại đến kỳ ta cần dự báo.

b) Đối với dòng yêu cầu thời vụ

$$F_{t+1} = \left[\frac{\alpha D_t}{I_t} + (1-\alpha)V_t \right] I_{t+1} \text{ và } F_{t+n} = F_{t+1} \quad (5.34)$$

c) Đối với dòng xu hướng

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1-\alpha)F_t + \left(\frac{1+\alpha}{2\alpha} \right) T_{t+1} \quad (5.35)$$

$$F_{t+n} = \alpha D_t + (1-\alpha)F_t + \left(\frac{1-\alpha}{2\alpha} + n \right) T_{t+1} \quad (5.36)$$

Trong đó: $T_{t+1} = (F_{t+1} - F_t)\beta + (1-\beta)T_t$

d) Đối với dòng thời vụ và xu hướng

$$F_{t+1} = \left[\frac{\alpha D_t}{I_t} + (1-\alpha)V_t + \frac{1+\alpha}{2\alpha} T_{t+1} \right] x I_{t+1} \quad (5.37)$$

$$F_{t+n} = \left[\frac{\alpha D_t}{I_t} + (1-\alpha)V_t + \left(\frac{1-\alpha}{2\alpha} + n \right) T_{t+1} \right] x I_{t+n} \quad (5.38)$$

Với: $I_t = \gamma \frac{D_t}{V_t} + (1-\gamma)I_{t-m}$; trong đó m là số kỳ trong một chu kỳ thời vụ.

Chẳng hạn, nếu tính chất thời vụ diễn ra hằng năm ta có $m = 12$.

3. Quản lý hệ thống dự báo

Một hệ thống dự báo chỉ hoạt động hữu hiệu khi các điều kiện của mô hình đó đã biết. Tuy nhiên, cấu trúc dòng yêu cầu luôn luôn thay đổi do xuất hiện các nhân tố xu hướng tăng hoặc giảm, tính chất thời vụ hoặc do các biến động ngẫu nhiên, tạm thời nào đó. Vì vậy, phải thường xuyên kiểm tra sự hoạt động của hệ thống dự báo nhằm thông báo những biến đổi của dòng yêu cầu. Khi hệ thống dự báo được lập trên máy tính điện tử, các kiểm tra này được tiến hành tự động.

3.1. Mức sai số tuyệt đối trung bình (EAM)

Mục đích của hệ thống kiểm tra là theo dõi sự biến đổi của sai số dự báo. Mức chênh lệch tuyệt đối trung bình giữa kết quả dự báo và mức bán hàng thực tế cùng kỳ là một chỉ tiêu quan trọng được sử dụng như một tiêu chuẩn đánh giá sai số dự báo.

Chúng ta cũng có thể sử dụng tiêu chuẩn "độ lệch chuẩn của sai số" để đánh giá sự biến động của sai số dự báo. Tuy nhiên, với tiêu chuẩn này tính toán sẽ trở nên phức tạp và cần phải giả thiết về dạng phân bố của sai số dự báo. Trong trường hợp phân bố xác suất của sai số có dạng phân phối chuẩn, độ lệch chuẩn σ sẽ được tính gần đúng:

$$\sigma = 1,25\xi \quad (5.39)$$

Trong đó, ξ là mức sai số tuyệt đối trung bình được tính theo công thức:

$$\xi = \sum_{i=1}^n \frac{|F_i - D_i|}{n} \quad (5.40)$$

Để tính ξ , chúng ta phải cập nhật liên tục giá trị sai số tuyệt đối. Thông thường mức chênh lệch sai số tuyệt đối trung bình được tính bằng phương pháp san bằng hàm số mũ:

$$\xi_m = \varphi(D_i - F_i) + (1 - \varphi)\xi_c \quad (5.41)$$

Trong đó, φ là hệ số san bằng, thoả mãn điều kiện: $0 \leq \varphi \leq 1$; ξ_m là sai số tuyệt đối trung bình mới; ξ_c là sai số tuyệt đối trung bình cũ.

Có một giới hạn trên gán cho ξ , mức giới hạn này tuỳ thuộc vào hệ số φ ; vì nếu φ lớn ξ_m sẽ nhạy bén với sự biến đổi của dòng yêu cầu. ξ còn phụ thuộc vào thiệt hại của sai số dự báo. Khi ξ vượt quá giới hạn trên, quá trình can thiệp là cần thiết.

3.2. Tín hiệu báo động

Kiểm tra hệ thống dự báo để thông báo tình hình không phù hợp với mô hình dự báo với sự biến đổi tính chất của dòng yêu cầu. Ví dụ, khi một xu hướng xuất hiện nhưng hệ thống dự báo không có cơ chế điều chỉnh theo xu hướng, khi đó hệ thống kiểm tra phải thông báo "*tình trạng xấu*".

Nếu một hệ thống dự báo mô tả đúng kết cấu của dòng cầu thì chỉ có sự thay đổi ngẫu nhiên tạm thời là nguyên nhân duy nhất gây ra sai số dự báo. Trong khoảng thời gian dài các sai số dương, âm sẽ triệt tiêu nhau, tổng chúng sẽ dao động quanh giá trị 0. Tín hiệu báo động được xác định:

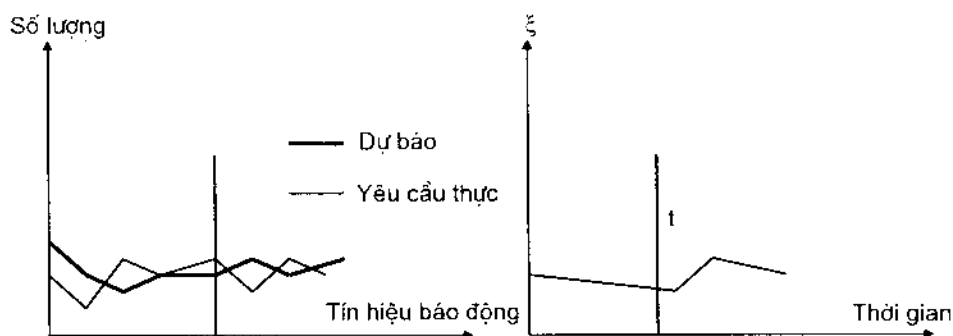
$$\text{Tín hiệu báo động} = \frac{\sum \text{sai số}}{\xi}, \text{ với thời hạn kiểm tra là } \pm 3\xi.$$

Khi tín hiệu báo động vượt ra ngoài giới hạn này thì 96% khả năng là có sự "chậm trễ" của dự báo so với yêu cầu thực.

Ví dụ: Hình 5.8 là trường hợp bắt đầu từ thời điểm t dự báo luôn chậm so với yêu cầu thực nên tín hiệu báo động giảm nhanh chóng và vượt ra ngoài giới hạn dưới của mốc kiểm tra. Trong khi đó, ξ tăng tương đối chậm vẫn không vượt quá giới hạn kiểm tra.

Khi tín hiệu báo động vượt ra ngoài giới hạn thì cần phải can thiệp. Máy tính điện tử tự động rà lại thủ tục tính toán của quá trình dự báo và sẽ đưa vào mô hình một hệ số điều chỉnh tính xu hướng đã được lập trình từ trước, hoặc bằng

cách thay đổi giá trị hệ số của phép san bằng (α_{t-1}), khả năng thích nghi được với các thay đổi tính chất của dòng yêu cầu là ưu điểm lớn nhất của phương pháp ngoại suy.



Hình 5.8. Báo động tình trạng chậm trễ của mô hình dự báo

IV. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP KHÁC

Các phương pháp này không dựa trên cơ sở phân tích các số liệu bán hàng thực tế để xác định mức bán hàng thực tế trong tương lai, mà dựa trên ý kiến của những người có liên quan trực tiếp đến quá trình bán hàng.

1. Dự báo mức bán hàng trên cơ sở đánh giá của người bán hàng và những người đại diện

Theo phương pháp này, người ta yêu cầu những người bán hàng, người đại diện dự báo mức bán hàng trong 3 hoặc 6 tháng tới. Sau đó, sẽ tổng hợp các mức dự báo cá nhân những người bán hàng để có mức dự báo tiêu thụ sản phẩm của công ty.

Một vấn đề nổi lên của phương pháp dự báo này là thường những người bán hàng, hoặc người đại diện không dự báo một cách nghiêm túc. Họ thường đưa ra mức thấp vì họ không muốn tự đưa cho mình những mục đích "quá tham vọng"; vì vậy cần phải có các biện pháp khi áp dụng phương pháp này là:

- Tổ chức các buổi họp để thông tin về lợi ích của việc dự báo và cách thức thực hiện dự báo.
- Cần có phần thưởng nếu họ đưa ra những kết quả dự báo đều đặn và đáng tin cậy.

2. Dự báo mức bán hàng từ các đánh giá của khách hàng

Nghiên cứu thị trường bằng cách thăm dò những dự định mua hàng của khách hàng; những người được hỏi là một mẫu đại diện cho thị trường tiềm năng của doanh nghiệp về một loại sản phẩm nào đó. Chúng ta hỏi để biết các lý do vì sao họ mua sản phẩm và những mẫu sản phẩm mà họ dự kiến sẽ mua. Ví dụ, hãng Toyota thực hiện chiến dịch nghiên cứu thị trường hai lần mỗi năm để biết xu hướng của thị trường, mỗi lần họ đã phỏng vấn trên 60.000 người.

3. Các phương pháp mô phỏng

Nhiều mô hình tin học mô phỏng hành vi khách hàng đã được đưa ra. Dựa trên cơ sở nghiên cứu thị trường, các cuộc phỏng vấn và điều tra đã có rất nhiều mô hình loại này được áp dụng trong thực tế. Ở Pháp, năm 1973, Bachilet và Moineau đưa ra một mô hình mang tên "Prepart" cho phép:

- Dự báo mức bán hàng và các phần thị trường cho một sản phẩm trước khi đưa ra bán trên thị trường trong mối quan hệ cạnh tranh với các sản phẩm cùng loại của các nhà sản xuất khác.

- Xác định vị trí của sản phẩm và sự lưu chuyển khách hàng tiềm năng giữa các loại sản phẩm.

- Lựa chọn khách hàng mục tiêu.

- Kiểm định các loại giá bán.

Phương pháp này được sử dụng kết hợp với các thông tin có được từ những người bán hàng, người phân phối, người tiêu dùng và với các cuộc thăm dò về tiếng tăm, sở thích, sự ưa chuộng giữa các sản phẩm khác nhau, hình ảnh và dấu ấn về các nhãn mác sản phẩm cũng như kiểm tra các sản phẩm mới trên thị trường.

Ngoài các phương pháp trên, thực tế còn có những phương pháp khác. Các phương pháp truyền thống dự báo nhanh, rẻ, đưa lại kết quả tốt trong các dự báo ngắn hạn, nhưng càng xa độ tin cậy của kết quả dự báo càng giảm. Các phương pháp mới đắt hơn, nhưng kết quả đáng tin cậy hơn khi phải dự báo dài hạn.

Mỗi doanh nghiệp hãy lựa chọn cho mình phương pháp dự báo thích hợp. Lựa chọn một hệ thống dự báo bán hàng cho doanh nghiệp là quan trọng, cần tính đến đặc điểm của sản phẩm và có thể sử dụng đồng thời nhiều phương pháp khác nhau.

Thật vậy, người ta có thể sử dụng phương pháp *san bằng hàm số mũ* đối với sản phẩm tiêu chuẩn hóa, khách hàng nhiều, và nhiều điểm bán hàng; *phương pháp đánh giá của người bán hàng* đối với các sản phẩm mà khách hàng tiềm năng ít.

Song "*thái độ, kinh nghiệm và kiến thức*" của những người dự báo vẫn là những yếu tố cơ bản để có các kết quả dự báo tốt.

Chương 6

QUẢN LÝ DỰ TRỮ

I. Ý NGHĨA VÀ NGUYÊN TẮC CHUNG CỦA QUẢN LÝ DỰ TRỮ

Trong các doanh nghiệp sản xuất và thương mại, người ta phải dự trữ nhiều loại sản phẩm khác nhau. Đó là: dự trữ nguyên, nhiên, vật liệu, năng lượng cho quá trình sản xuất; dự trữ chế phẩm, sản phẩm dở dang trong nội bộ quá trình sản xuất; dự trữ các loại dụng cụ, trang thiết bị phục vụ quá trình sản xuất; dự trữ các loại chi tiết phục vụ quá trình sửa chữa máy móc, thiết bị và cuối cùng là dự trữ thành phẩm trong các kho hàng để tiêu thụ.

Theo số liệu thống kê, nhu cầu về vốn lưu động trong các doanh nghiệp nằm trong khâu dự trữ từ 65 – 85%. Vì vậy, quản lý tốt khâu dự trữ có tác dụng trước hết giúp cho các doanh nghiệp tiết kiệm được vốn lưu động, cải thiện được các chỉ tiêu hiệu quả sử dụng vốn.

Ngoài ra, trong quá trình dự trữ, doanh nghiệp phải chịu nhiều khoản chi phí lớn như chi phí về vốn, lao động, năng lượng, nhiên liệu trong quá trình bảo quản; chi phí về kho bãi, vận chuyển, hư hao mất mát, giảm phẩm cấp,... Vì vậy, quản lý tốt khâu dự trữ còn có tác dụng tiết kiệm chi phí, hạ giá thành sản phẩm.

Trong những năm gần đây, quản lý dự trữ đã là một vấn đề được các nhà doanh nghiệp đặc biệt quan tâm. Nếu trong những năm 50 của thế kỷ XX, vấn đề được quan tâm là hợp lý hoá các thao tác, tăng năng suất, tiết kiệm chi phí về lao động sống, mà đặc trưng của nó là chủ nghĩa Taylo thì ngày nay, trung tâm của sự chú ý là vấn đề hậu cần cho sản xuất với nội dung lớn là quản lý dự trữ.

Một chính sách dự trữ cần thực hiện sự hiệp thương giữa:

- Hệ thống thương mại phải thoả mãn nhanh các yêu cầu của khách hàng với mức dự trữ lớn các sản phẩm hàng hóa.

- Các nhà quản lý sản xuất phải điều khiển tốt các bộ phận sản xuất với mức dự trữ cao các loại nguyên, vật liệu và bán thành phẩm.

- Các nhà quản lý tài chính coi mức dự trữ như một yếu tố làm tăng nhu cầu vốn lưu động; vì vậy, họ mong muốn mức dự trữ ở mức thấp nhất.

- Mặt khác, mức dự trữ các chế phẩm lớn, bán thành phẩm và sản phẩm cuối cùng làm tăng thêm các chi phí chung và chi phí tài chính, giao nhận hàng hóa, sắp xếp kho bãi, hư hỏng, mất mát,...

- Cuối cùng, các nhà quản lý dự trữ muốn thoả mãn yêu cầu của khách hàng (giao hàng) một cách đều đặn với ít lần giao nhận nhất để có thể thương thuyết tốt hơn với các nhà cung cấp.

Sự hiệp thương giữa các mục đích trái ngược nhau có tính đến các vấn đề thu nhận thông tin, các số liệu tin cậy sẵn có được xem như nguyên tắc chung khi

xây dựng một chính sách dự trữ cho dù là dự trữ nguyên, vật liệu, bán thành phẩm hay dự trữ thành phẩm.

1. Mô hình quản lý dự trữ

Có hai câu hỏi chính mà quản lý dự trữ phải trả lời là *khi nào đặt hàng?* và *đặt hàng bao nhiêu?*

Khi nào đặt hàng?

Trả lời câu hỏi này nhằm xác định sự kiện bắt đầu thực hiện đặt hàng để tái tạo dự trữ. Có hai hệ thống chính được sử dụng:

- Người ta đặt hàng (hoặc phát lệnh sản xuất) theo chu kỳ cố định: mỗi tuần một lần, một tháng một lần,...

- Người ta đặt hàng khi mức dự trữ giảm xuống dưới một mức tối thiểu gọi là dự trữ báo động đặt hàng.

Đặt hàng bao nhiêu?

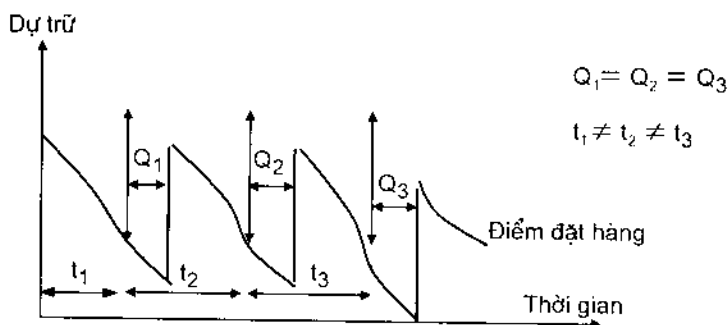
Trả lời câu hỏi này phụ thuộc vào câu trả lời của câu hỏi trước. Thật vậy, nếu đặt hàng ở những ngày cố định với mức đặt hàng cố định sẽ khó thích ứng với sự biến động của các nhu cầu: đặt hàng để tái tạo dự trữ hoặc là yếu tố thời gian thay đổi, hoặc là số lượng thay đổi. Điều đó dẫn đến sự tồn tại hai hệ thống quản lý dự trữ là:

- Đặt hàng để tái tạo dự trữ chỉ được tiến hành khi mức dự trữ đạt cực tiểu, người ta nhập vào một số lượng cố định, ví dụ, khi mức dự trữ còn 50 hay 500 sản phẩm.

- Đặt hàng để tái tạo dự trữ xảy ra theo những chu kỳ cố định, người ta đặt hàng với những số lượng khác nhau tùy theo từng đợt, bằng mức sản phẩm dự trữ đã tiêu thụ từ lần đặt hàng trước đến lần này, để duy trì một mức dự trữ gọi là mức tái tạo.

Tóm lại, người ta có thể lựa chọn giữa hai hệ thống quản lý dự trữ:

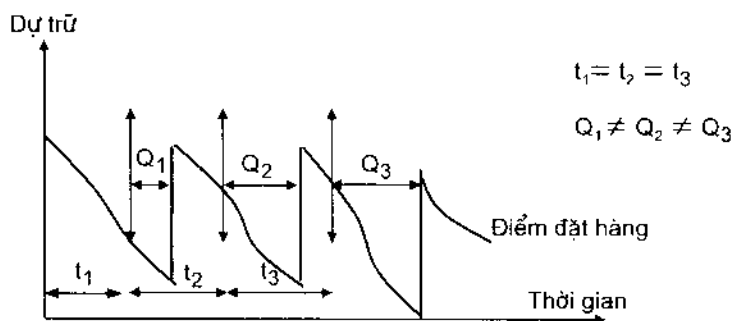
- + Hệ thống có số lượng cố định và chu kỳ thay đổi là *Hệ thống điểm đặt hàng*. Hệ thống này nhằm đặt hàng một số lượng xác định Q mỗi khi mức dự trữ giảm xuống một mức xác định gọi là điểm đặt hàng. Ngày đặt hàng thay đổi, nếu như yêu cầu về sản phẩm giảm điểm đặt hàng đặt mức muộn hơn (hình 6.1).



Hình 6.1. Hệ thống điểm đặt hàng

- + Hệ thống có chu kỳ cố định và số lượng thay đổi là *Hệ thống tái tạo dự trữ định kỳ*.

Nguyên tắc của hệ thống này là: Ở một thời điểm cố định, ngày cuối tháng hay ngày cuối quý chẳng hạn, người ta đánh giá mức dự trữ còn lại và đặt hàng một số lượng xác định sao cho mức dự trữ đạt được một mức cố định gọi là mức tái tạo dự trữ; mức đặt hàng thường bằng lượng sản phẩm dự trữ đã tiêu thụ ở kỳ trước.



Hình 6.1. Hệ thống tái tạo dự trữ định kỳ

2. Hệ thống điểm đặt hàng

Nguyên tắc của hệ thống này là thực hiện việc đặt hàng khi mức dự trữ giảm xuống một mức nào đó (điểm đặt hàng) hay dự trữ bảo động, mức dự trữ này đảm bảo yêu cầu bán hàng hoặc yêu cầu cho sản xuất đến khi nhận được hàng từ người cung cấp. Vì vậy, mức dự trữ báo động nhỏ nhất là bằng yêu cầu trong thời gian nhận hàng (từ lúc đặt hàng cho đến khi nhận hàng về kho) nếu không sẽ thiếu sản phẩm để bán hoặc thiếu sản phẩm cung cấp cho quá trình sản xuất.

Trong thực tế, mức tiêu thụ và thời gian nhận hàng dao động quanh một giá trị trung bình. Vì vậy, điểm đặt hàng bằng mức tiêu thụ trung bình trong một thời kỳ giao nhận trung bình cộng thêm một số lượng dự phòng khi có sự biến động về yêu cầu và có sự dao động về thời gian giao nhận; phần tăng thêm này được gọi là dự trữ bảo hiểm.

$$\text{Điểm đặt hàng} = \frac{\text{Nhu cầu trung bình sản phẩm dự trữ}}{\text{trong khoảng thời gian giao nhận}} + \text{Dự trữ bảo hiểm}$$

Hệ thống này yêu cầu người ta phải đặt hàng hoặc đưa vào sản xuất ngay sau khi đạt tới điểm đặt hàng, điều đó dẫn đến những khó khăn trong các trường hợp sau:

- Nhiều mặt hàng được mua từ một nhà cung cấp mà các mặt hàng đó đạt tới các điểm đặt hàng tại các thời điểm khác nhau, vì thế ta không thể kết hợp các đơn đặt hàng lại với nhau mặc dù chúng cùng được mua tại một nơi, điều này làm tăng chi phí của doanh nghiệp.

- Việc tổ chức sản xuất ở nhà cung cấp khi thực hiện một đơn đặt hàng bị ảnh hưởng bởi chương trình sản xuất các sản phẩm khác, do vậy thời kỳ giao nhận thường bị kéo dài.

Đặc biệt, đối với các quá trình sản xuất có tính thời vụ, khi ta đặt hàng, nhà cung cấp không có hàng bán, nhưng lúc nhà cung cấp có hàng bán thì doanh nghiệp lại chưa có nhu cầu. Vì vậy, áp dụng mô hình điểm đặt hàng rất khó khăn.

cần phải có một cơ cấu sản xuất linh hoạt hoặc phải tồn tại một mức dự trữ lớn ở nhà cung cấp.

– Nắm chắc mức dự trữ tại mọi thời điểm để có thể thông báo ngay khi mức dự trữ đạt tới điểm báo động làm cho chi phí quản lý dự trữ lớn. Nhưng điều đó có thể thực hiện được nhờ hệ thống tin học ghi lại mọi sự thay đổi mức dự trữ ở từng thời điểm và báo ngay khi mức dự trữ đạt điểm cực tiểu.

Tóm lại, hệ thống điểm đặt hàng được áp dụng phù hợp nhất khi thoả mãn các yếu tố sau:

- Dòng yêu cầu có mức biến động lớn.
- Những sản phẩm có giá trị cao cần phải hạn chế tình trạng thiếu hụt sản phẩm dự trữ vì chúng sẽ gây thiệt hại lớn.
- Hệ thống sản xuất linh hoạt.
- Có dự trữ ở nhà cung cấp.

3. Hệ thống tái tạo dự trữ định kỳ

Hệ thống này nhằm vào việc kiểm tra mức độ tồn kho theo những khoảng thời gian đều đặn và đặt hàng bằng lượng sản phẩm dự trữ đã tiêu thụ kỳ trước. Số lượng đặt hàng bằng hiệu số giữa mức tái tạo và số lượng tồn kho. Cũng như trường hợp trên chúng ta phải kể đến mức dự trữ bảo hiểm:

$$\text{Mức tái tạo dự trữ} = \frac{\text{Nhu cầu trung bình trong một chu kỳ}}{\text{tái tạo và thời gian giao nhận}} + \text{Dự trữ bảo hiểm}$$

Khi mức tái tạo được ấn định ở mức cao, mức dự trữ trung bình sẽ cao và chi phí bảo quản sẽ lớn. Ngược lại, nếu mức tái tạo quá thấp thì mức dự trữ trung bình thấp nhưng mức độ mạo hiểm về thiếu sản phẩm dự trữ sẽ cao.

Ưu điểm của hệ thống tái tạo dự trữ định kỳ có khả năng ghép các yêu cầu ở cùng một nhà cung cấp làm giảm chi phí quản lý, chi phí đặt hàng, vận chuyển và giao nhận. Ngược lại, hệ thống sẽ rơi vào tình trạng “cháy kho” trong nội bộ một chu kỳ khi có sự thay đổi đột ngột của yêu cầu làm cho hệ thống không thể thích ứng được. Để tránh điều này, người ta phải chấp nhận mức độ dự trữ bảo hiểm lớn.

Tóm lại, hệ thống tái tạo dự trữ định kỳ có hiệu quả khi có các điều kiện sau:

- Yêu cầu và thời kỳ giao nhận ít thay đổi.
- Người ta không thể yêu cầu, hay đặt hàng, hay đưa vào sản xuất sản phẩm dự trữ một cách thường xuyên.
- Hàng hoá có giá trị thấp vì số lượng dự trữ lớn không làm tăng đáng kể chi phí dự trữ.

II. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG KINH TẾ VÀ CHI PHÍ QUẢN LÝ DỰ TRỮ

Số lượng kinh tế là số lượng sản phẩm mỗi lần tái tạo (đặt hàng hoặc đưa vào sản xuất) làm cực tiểu tổng chi phí dự trữ, bao gồm chi phí bảo quản và chi phí đặt hàng.

Số lượng kinh tế chỉ có thể đạt được nhờ một sự thoả hiệp:

– Chi phí bảo quản tăng cùng với giá trị của sản phẩm và khối lượng dự trữ, để giảm nó cần phải nhập sản phẩm nhiều lần (thực hiện nhiều lần đặt hàng trong một năm) với số lượng nhỏ.

– Chi phí đặt hàng hoặc đưa vào sản xuất tăng lên tỷ lệ với số lần đặt hàng, vì vậy phải nhập ít lần với số lượng lớn ở mỗi lần nhập.

Nếu gọi CVT là tổng chi phí biến đổi của hệ thống dự trữ trong 1 năm, bao gồm chi phí đặt hàng và chi phí bảo quản sản phẩm:

$$CVT(Q) = \frac{Q}{2}I + \frac{D}{Q}L \quad (6.1)$$

Trong đó: D – Nhu cầu sản phẩm trong một năm.

Q – Số lượng đặt hàng.

L – Chi phí cố định một lần đặt hàng hay đưa vào sản xuất, không phụ thuộc vào số lượng đặt hàng.

I – Chi phí bảo quản một sản phẩm trong một năm.

Chúng ta nhận được một hàm số CVT với biến số là Q; còn I, L và D là các tham số đã biết. Hãy xác định Q sao cho hàm chi phí này đạt cực tiểu hay tìm giá trị Q^* làm triệt tiêu đạo hàm cấp 1 của hàm số CVT(Q):

$$\frac{dCVT(Q)}{dQ} = -\frac{DL}{Q^2} + \frac{I}{2} = 0 \rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2DL}{I}} \quad (6.2)$$

Đó là điểm tối ưu vì đường cong CVT(Q) là đường cong lõm, đạo hàm cấp 2 của nó luôn dương.

$$\frac{d^2CVT(Q)}{dQ^2} = \frac{2DL}{Q^3} \quad \text{với } Q \neq 0 \quad (6.3)$$

Biểu thức này luôn dương vì D, L, $Q \geq 0$.

Vậy số lượng $Q^* = \sqrt{\frac{2DL}{I}}$ là số lượng kinh tế

Gọi N là số lần đặt hàng trong năm, ta có $N = \frac{D}{Q}$.

$$\text{Vậy: } N^* = \frac{D}{Q^*} = \sqrt{\frac{DI}{2L}} \quad (6.4)$$

$$\text{Và: } CVT(Q^*) = \frac{Q^*}{2}I + \frac{D}{Q^*}L \quad (6.5)$$

là toàn bộ chi phí tối ưu của hệ thống dự trữ trong một năm.

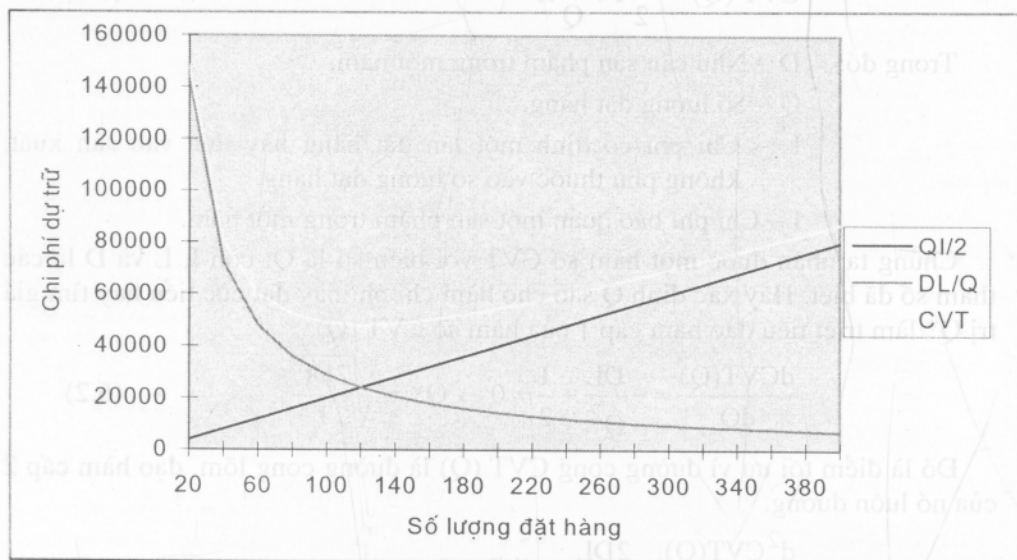
Mô hình kinh tế này có 3 ưu điểm là:

• Các tham số được sử dụng trong mô hình ít, đơn giản.

– Mô hình có thể khái quát hoá dễ dàng cho nhiều loại sản phẩm và nhiều loại chi phí dự trữ phù hợp với từng loại hình hoạt động của doanh nghiệp.

– Số lượng kinh tế Q^* ít nhạy cảm với sai số của các tham số được sử dụng (chi phí dự trữ, chi phí đặt hàng, nhu cầu hàng năm), điểm tối ưu nhận được tương đối phẳng.

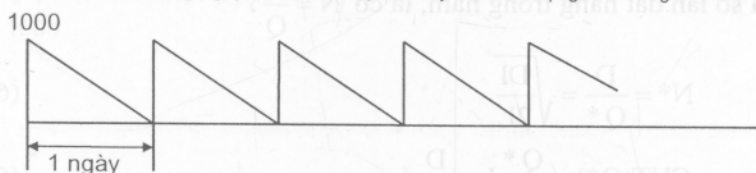
Chẳng hạn, nếu tăng nhu cầu trong năm hoặc chi phí đặt hàng lên 2 lần, nghĩa là sai số 100% thì sai số Q^* chỉ là 42% và sai số của chi phí toàn bộ quản lý dự trữ còn nhỏ hơn nữa. Trường hợp sai số của chi phí bảo quản I là 100% (gấp 2 lần) thì sai số của Q^* sẽ là $\sqrt{\frac{1}{2}}$ và bằng 0,7 nghĩa là sai số chỉ có 30%.



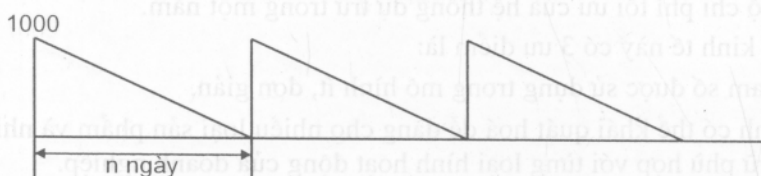
Hình 6.3. Mô hình "WILSON"

Ví dụ: Một công ty cung cấp phụ tùng ô tô dự trữ rơle điện mua với giá 0,1USD/chiếc. Nhu cầu rơle trung bình trong 1 ngày là 1.000 chiếc và 250 ngày làm việc 1 năm. Để chờ rơle, doanh nghiệp dành một ô tô có thể chờ được tất cả các ngày; chi phí một hành trình của ô tô là 100USD, bao gồm khấu hao, bảo dưỡng và tiền lương của lái xe. Vì rơle là một chi tiết nhỏ nên không khó khăn về chỗ xếp, ô tô có thể chứa một số lượng Q bất kỳ mà doanh nghiệp mong muốn.

Nếu công ty nhập rơle hàng ngày, ta có mức dự trữ thay đổi theo dạng hình răng cưa như sau:



Nếu chúng ta nhập thưa hơn, n ngày 1 lần chẳng hạn, ta có:



Giả thiết mức yêu cầu đều đặn và không có hiện tượng thiếu sản phẩm dự trữ.

Chi phí bảo quản sản phẩm là 10USD cho 1.000 sản phẩm trong một năm. Lãi suất vốn lưu động là 10% trong một năm, từ đó với một khối lượng 1.000 chiếc rôle dự trữ trong một năm, chi phí tài chính là: $1000 \times 0,10 \times 10\% = 10\text{USD}$.

Chi phí bảo quản tổng cộng là: $10 + 10 = 20\text{USD}$ cho 1.000 đơn vị sản phẩm.

– Chi phí đặt hàng toàn bộ C_L :

+ Nếu chúng ta mua 1.000 chiếc/lần, tổng chi phí đặt hàng trong một năm sẽ là:

$$C_L = 100 \times 250 = 25.000\text{USD}$$

+ Nếu chúng ta mua 10.000 chiếc/lần thì một năm cần mua 25 lần với chi phí đặt hàng là:

$$C_L = 100 \times 25 = 2.500\text{USD}$$

+ Nếu chúng ta mua 100.000 chiếc/lần thì một năm cần mua 2,5 lần với chi phí đặt hàng là:

$$C_L = 2,5 \times 100 = 250\text{USD}$$

– Chi phí bảo quản toàn bộ C_i :

Khi chúng ta mua 10.000 chiếc/lần sẽ đảm bảo cho 10 ngày làm việc thì mức dự trữ trung bình là: $10.000 : 2 = 5.000$.

$$C_i = \frac{5.000 \times 20}{1.000} = 100\text{USD / 1 năm}$$

Với $Q = 100.000$ ta có mức dự trữ trung bình là 50.000 đơn vị,...

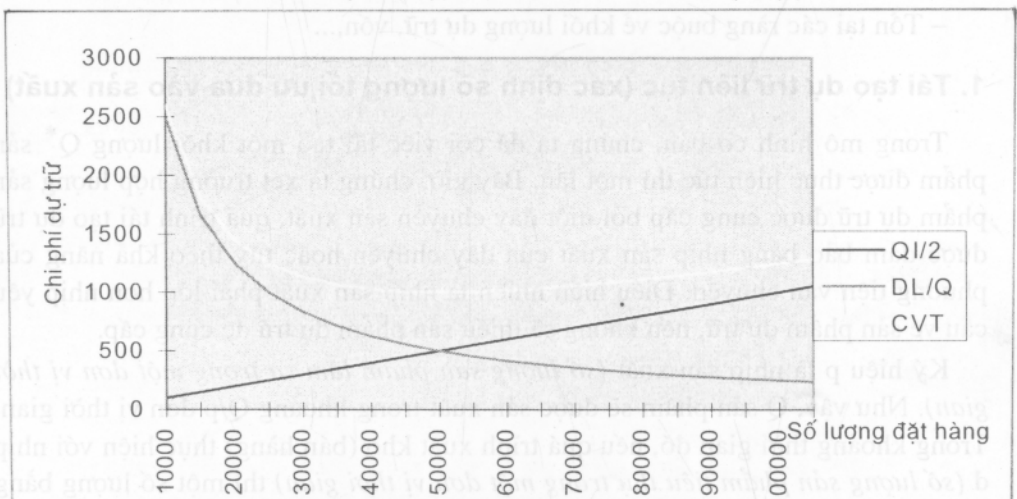
Chi phí cực tiểu đạt được đối với $Q = 50.000$ chiếc, ta cần mua $250.000 : 50.000 = 5$ lần trong 1 một năm với chi phí bảo quản là $C_i = \frac{50.000 \times 20}{2 \times 1.000} = 500\text{USD}$

Theo công thức Wilson: $Q^* = \sqrt{\frac{2DL}{I}}$, ta có: $Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 100 \times 250.000}{0,02}}$

Trong đó: I là chi phí bảo quản một đơn vị trong 1 năm ($20/1.000 = 0,02$).

D là yêu cầu trong 1 năm (250.000).

$Q^* = 50.000$ là số lượng rôle tối ưu của mỗi lần đặt hàng. Nó đòi hỏi công ty phải nhập 5 lần trong 1 năm $\left(\frac{250.000}{50.000}\right)$ hay cứ 50 ngày một lần nhập $\left(\frac{250}{5}\right)$.

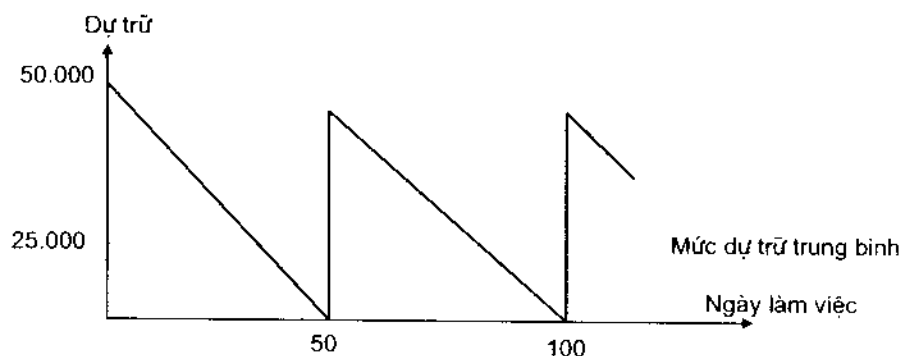


Hình 6.4. Số lượng đặt hàng rôle tối ưu

Như vậy, trong ví dụ trên, chúng ta đã coi việc nhập hàng diễn ra tức thì (không có thời gian giao nhận), đối với 5 lần đặt hàng trong năm tổng số chi phí quản lý dự trữ bao gồm 2 thành phần:

- Chi phí đặt hàng $5 \times 100 = 500\text{USD}$.
- Chi phí bảo quản: $25.000 \times 0,02 = 500\text{USD}$.

Ta có thể biểu diễn như trên đồ thị hình 6.5.



Hình 6.5. Mức dự trữ rơle

III. MỘT SỐ ỨNG DỤNG MÔ HÌNH WILSON

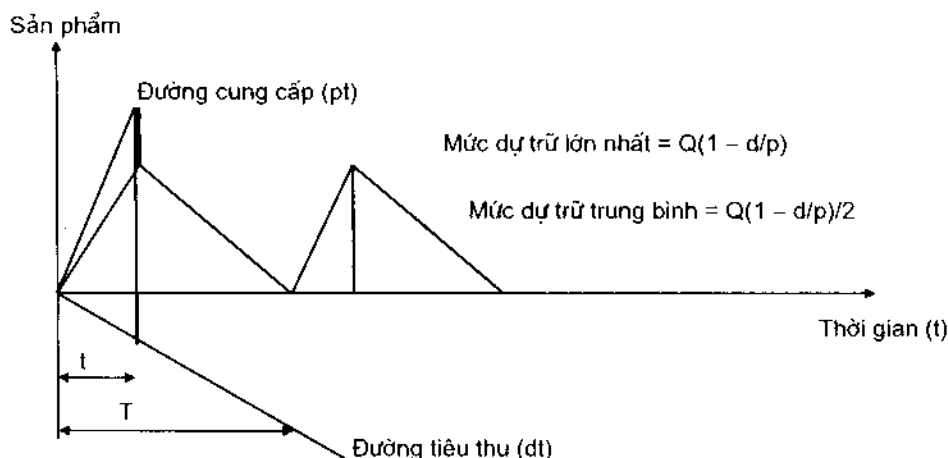
Chúng ta sẽ mở rộng mô hình cơ sở Wilson trong 4 tình huống thường gặp:

- Thay vì nhập toàn bộ số lượng đặt hàng một lần dự trữ được cung cấp (tái tạo) một cách liên tục bởi một quá trình sản xuất.
- Các nhà cung cấp sẽ giảm giá bán nếu doanh nghiệp đặt hàng với một số lượng lớn hơn một ngưỡng quy định trước.
- Nhiều mặt hàng được đặt ở một nhà cung cấp hoặc cùng đưa vào sản xuất đồng thời trên cùng một loại thiết bị sản xuất.
- Tồn tại các ràng buộc về khối lượng dự trữ, vốn,...

1. Tái tạo dự trữ liên tục (xác định số lượng tối ưu đưa vào sản xuất)

Trong mô hình cơ bản, chúng ta đã coi việc tái tạo một khối lượng Q^* sản phẩm được thực hiện tức thì một lần. Bây giờ, chúng ta xét trường hợp lượng sản phẩm dự trữ được cung cấp bởi một dây chuyền sản xuất, quá trình tái tạo dự trữ được đảm bảo bằng nhịp sản xuất của dây chuyền hoặc tùy theo khả năng của phương tiện vận chuyển. Điều hiển nhiên là nhịp sản xuất phải lớn hơn nhịp yêu cầu về sản phẩm dự trữ, nếu không sẽ thiếu sản phẩm dự trữ để cung cấp.

Ký hiệu p là nhịp sản xuất (*số lượng sản phẩm làm ra trong một đơn vị thời gian*). Như vậy, Q sản phẩm sẽ được sản xuất trong khoảng Q/p đơn vị thời gian. Trong khoảng thời gian đó, nếu quá trình xuất kho (bán hàng) thực hiện với nhịp d (*số lượng sản phẩm tiêu thụ trong một đơn vị thời gian*) thì một số lượng bằng $d \times Q/p$ sản phẩm đã được bán rồi, như chỉ ra ở hình 6.6.



Hình 6.6. Tái tạo dự trữ liên tục
Thời gian cung cấp $t = Q/p$; Chu kỳ cung cấp $T = D/Q$.

Mức dự trữ không đạt được mức Q mà chỉ là $Q - \frac{Qd}{P}$ hoặc $Q(1 - \frac{d}{p})$ và số

lượng trung bình không phải là $Q/2$ mà là $\frac{Q(1 - \frac{d}{p})}{2}$.

Chúng ta có thể viết:

$$CVT(Q) = \frac{D}{Q}L + \frac{Q(1 - \frac{d}{p})}{2}I \quad (6.6)$$

Công thức số lượng kinh tế trở thành:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DL}{I(1 - \frac{d}{p})}} \quad (6.7)$$

Công thức (6.7) được sử dụng rất rộng rãi để xác định quy mô của lô sản phẩm đưa vào sản xuất. Trong trường hợp này, L là chi phí cố định cho một lần đưa vào sản xuất một lô sản phẩm, không phụ thuộc vào số lượng của lô nhiều hay ít. Chi phí này bao gồm:

- Chi phí kiểm tra, điều chỉnh thiết bị, máy móc.
- Chi phí thiết lập quá trình sản xuất (chuẩn bị tài liệu, nguyên, vật liệu,...).
- Chi phí kết thúc quá trình sản xuất để chuyển sang sản xuất một lô sản phẩm khác.

2. Giảm giá bán cho khối lượng đặt hàng lớn

Để tăng mức bán hàng và giảm chi phí dự trữ, thông thường các nhà cung cấp sẽ giảm giá bán một đơn vị hàng hoá nếu khách hàng mua với khối lượng lớn hơn

một ngưỡng xác định. Mức giảm giá ngày càng nhiều khi số lượng hàng càng lớn và ngưỡng giảm giá đã được quy định và thông báo bởi nhà cung cấp.

Quy định một ngưỡng giảm giá sẽ tác động tới hành vi mua hàng và dự trữ của người mua. Vấn đề là người mua phải trả lời câu hỏi: Liệu tổng chi phí mua sắm và bảo quản một khối lượng hàng hoá lớn hơn mức Q^* (thường ngưỡng giảm giá lớn hơn Q^*) như vậy có giảm đi hay không nếu chấp nhận yêu cầu của nhà cung cấp mua bằng ngưỡng giảm giá?

Câu trả lời là 2 trường hợp sau đây:

Trong thực tiễn, chi phí bảo quản một đơn vị sản phẩm trong một năm thường phụ thuộc vào giá trị của sản phẩm bảo quản theo công thức:

$$I = C.H \quad (6.8)$$

Với: H là hệ số chi phí bảo quản; C là giá trị của sản phẩm được bảo quản.

Vì vậy, nếu:

– Số lượng kinh tế được tính toán với mức giá thấp C_2 (giá đã được giảm) theo công thức $Q^* = \sqrt{\frac{2DL}{C_2H}}$ vượt qua ngưỡng giảm giá thì mức tiết kiệm đạt được sẽ do 2 nguồn là chi phí mua sắm rẻ hơn và chi phí dự trữ, bảo quản (CVT) cực tiểu.

– Ngược lại, nếu số lượng kinh tế mới không lớn hơn ngưỡng giảm giá cần phải so sánh chi phí toàn bộ khi mua một lượng bằng Q^* tính theo giá cao và chi phí toàn bộ tính theo giá mới có giảm khi mua một lượng bằng ngưỡng.

Gọi:

+ C_1 và C_2 tương ứng là giá mua một đơn vị sản phẩm trong trường hợp không được giảm giá và có được giảm giá.

+ CVT_1 và CVT_2 là chi phí tổng cộng của hệ thống tương ứng với hai trường hợp.

+ R là ngưỡng giảm giá, nghĩa là nếu mua với khối lượng $Q < R$ ta phải mua với đơn giá là C_1 , nếu mua với khối lượng lớn hơn hoặc bằng R ta sẽ được mua với mức giá là C_2 và $C_2 < C_1$.

Chúng ta so sánh các giá trị sau:

$$CVT_1^* = \frac{Q_1^*}{2} C_1.H + \frac{D}{Q_1^*}.L + C_1.D \quad (6.9)$$

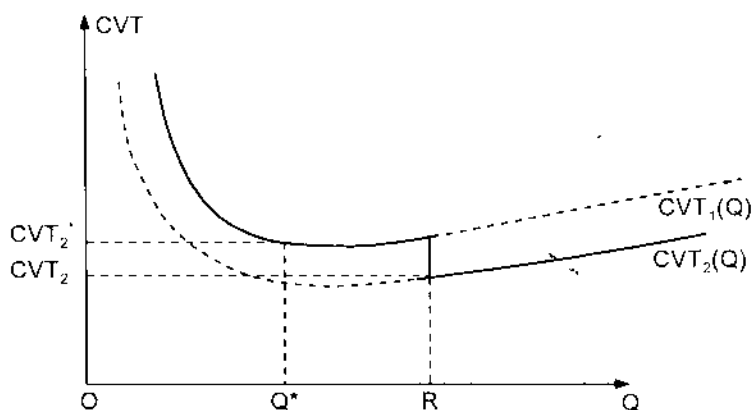
$$CVT_2 = \frac{R}{2} C_2.H + \frac{D}{R}.L + C_2.D \quad (6.10)$$

Nếu $CVT_2(R) < CVT_1^*(Q^*)$: ta quyết định mức đặt hàng là $Q = R$. Ngược lại, nếu $CTV_2(Q = R) > CVT_1^*(Q^*)$: ta chọn $Q = Q^*$.

Tóm lại, việc giảm giá đơn vị khi mua khối lượng lớn có 3 hệ quả sau:

- Chi phí toàn bộ giảm vì giá mua (C) giảm.
- Chi phí đặt hàng giảm vì Q tăng, số lượng đặt hàng giảm.

Chi phí bảo quản sẽ thay đổi (có thể tăng hoặc giảm) vì $\frac{QC}{2}$ thay đổi.



Hình 6.7. Số lượng đặt hàng khi có ngưỡng giảm giá

3. Nhóm sản phẩm

Rõ ràng, chúng ta có thể giảm chi phí quản lý và chi phí vận chuyển bằng nhóm các đơn đặt hàng của nhiều loại sản phẩm ở cùng một nhà cung cấp vào cùng một đợt mua hàng.

Chúng ta sẽ tìm số lượng tối ưu các lần đặt hàng tại cùng một nhà cung cấp nếu đặt hàng đồng thời n sản phẩm trong mỗi lần mua.

Ký hiệu: C_i là giá đơn vị loại sản phẩm i ($i = 1, n$); H là hệ số chi phí bảo quản trung bình; D_i là yêu cầu loại sản phẩm i ; L là chi phí đặt hàng một lần cả n sản phẩm; N là số lần đặt hàng của nhóm.

Chi phí toàn bộ của hệ thống dự trữ sẽ là:

$$CVT = NL + \frac{H}{2N} \sum_{i=1}^n D_i C_i \quad (6.11)$$

Số lần đặt hàng tối ưu sẽ là:

$$N^* = \sqrt{\frac{H \sum_{i=1}^n D_i C_i}{2L}} \quad (6.12)$$

Số lượng đặt hàng loại sản phẩm thứ i sẽ là:

$$Q_i^* = \frac{D_i}{N^*} \quad (6.13)$$

4. Quản lý tối ưu với các ràng buộc

Các phần trên đã cho phép mở rộng phương pháp tối ưu trong một số trường hợp gặp trong thực tế. Ở đây, chúng ta nghiên cứu chính sách dự trữ trong trường

hợp doanh nghiệp luôn phải tuân thủ một số ràng buộc trong quá trình dự trữ. Thường gặp các trường hợp sau đây:

– Ràng buộc về vốn là lớn nhất dùng trong dự trữ được quy định bởi phòng kế toán của công ty do khả năng tài chính của doanh nghiệp có hạn.

– Một ràng buộc về số lượng lao động của bộ phận dự trữ được thể hiện ở số lần đặt hàng cực đại hằng năm mà bộ phận này có thể đảm nhận được.

– Cuối cùng là ràng buộc về khối lượng bảo quản (khả năng chứa tối đa của kho), tức là giới hạn về số lượng bảo quản.

Mỗi tình huống trên là một đối tượng của việc tìm giải pháp tối ưu.

4.1. Ràng buộc về vốn

Chính sách tối ưu yêu cầu giải bài toán sau:

$$\text{Tìm } Q^* \text{ làm cực tiểu hàm CVT } (Q) = L \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{Q_i} + H \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{2} C_i \quad (6.14)$$

$$\text{với điều kiện } \sum_{i=1}^n \frac{Q_i C_i}{2} = K.$$

Trong đó, K là mức vốn trung bình cực đại dành cho dự trữ.

Theo phương pháp Lagrange, ta lập hàm Lagrange có dạng:

$$L(Q_i, \lambda) = \text{CVT}(Q_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^n \frac{Q_i C_i}{2} - K \right] \quad (6.15)$$

Trong đó: λ là hằng số Lagrange.

Lấy đạo hàm riêng theo Q_i và λ , chúng ta sẽ được điểm tối ưu (các đạo hàm riêng triệt tiêu). Đạo hàm riêng công thức (6.15) theo Q_i ta có:

$$L \frac{D_i}{Q_i^2} + H \frac{C_i}{2} + \lambda \frac{C_i}{2} = 0$$

$$\text{Ta được: } Q_i^* = \sqrt{\frac{2LD_i}{(H + \lambda)C_i}} \quad (6.16)$$

$$\text{Đạo hàm (6.15) theo } \lambda, \text{ ta có: } \sum_{i=1}^n \frac{Q_i C_i}{2} - K = 0$$

Thay Q_i bằng Q_i^* ở công thức (6.16) ta có:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{2} \sqrt{\frac{2LD_i}{(H + \lambda)C_i}} = K \quad (6.17)$$

Sau khi đơn giản ta được:

$$\lambda = L \cdot \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i C_i)^2}}{2K^2} - H \quad (6.18)$$

4.2. Ràng buộc về khối lượng dự trữ

Gọi V_i là dung tích kho chiếm chỗ của một đơn vị sản phẩm I , ta có ràng buộc về khối lượng bảo quản được biểu diễn dưới dạng:

$$\sum_{i=1}^n \frac{Q_i V_i}{2} = K \quad (6.19)$$

Tương tự như trên ta có hàm Lagrange:

$$L(Q_i, \lambda) = CVT(Q_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^n \frac{Q_i V_i}{2} - K \right] \quad (6.20)$$

Ta được:

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{2LD_i}{HC_i + \lambda V_i}} \quad (6.21)$$

Đạo hàm riêng (6.21) theo λ , ta có: $\sum_{i=1}^n \frac{V_i Q_i}{2} - K = 0$

Thay Q_i bởi biểu thức Q_i^* ta được:

$$\sum_{i=1}^n \frac{V_i}{2} \sqrt{\frac{2LD_i}{HC_i + \lambda V_i}} - K = 0 \quad (6.22)$$

Ta không thể tìm được một biểu thức đại số của giá trị λ . Có thể thấy, biểu thức (6.22) giảm so với $\lambda \rightarrow$ có thể tìm giá trị của λ bằng thuật toán đơn giản:

- Trước hết, chúng ta chưa kể đến ràng buộc, sau đó kiểm tra xem các số lượng kinh tế có vi phạm ràng buộc hay không. Nếu không thì ta lấy luôn các số lượng kinh tế đó là lời giải, nếu vi phạm ta chuyển sang bước sau.

- Tìm hai giá trị λ bao lấy giá trị λ^* tối ưu.

Một giá trị làm biểu thức (6.22) dương và một giá trị làm biểu thức (6.22) âm, giá trị của λ giữa 2 cực mà chúng ta tiệm cận dần dần.

IV. DỰ TRỮ BẢO HIỂM

1. Ý nghĩa

Trong thực tế, hệ thống quản lý phải đối mặt với nhiều loại biến động:

- Yêu cầu là tổng hợp các yêu cầu cá thể ngẫu nhiên.
- Nhà cung, cầu không tuân thủ thời hạn cung cấp, giao nộp sản phẩm.
- Kiểm tra thu nhận sản phẩm đã loại bỏ các sản phẩm không đạt yêu cầu.

Sự tồn tại nhiều loại biến động buộc các nhà quản lý nếu muốn tránh thiếu hụt, giảm doanh thu bán hàng, mất uy tín, phải dự kiến thực hiện một lượng dự trữ bảo hiểm, ký hiệu là S_s .

Mức dự trữ trung bình sẽ là $\frac{Q}{2} + S_s$ và chi phí bảo quản trở thành $\left(\frac{Q}{2} + S_s \right) CH$

2. Mức phục vụ và chi phí thiếu hụt

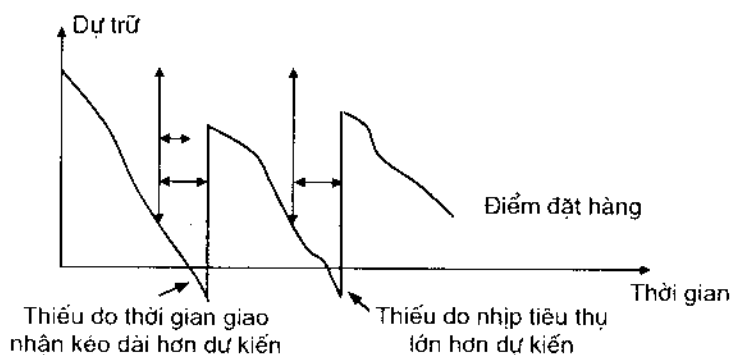
Để xác định dự trữ bảo hiểm, chúng ta có thể xuất phát từ:

- Đánh giá mức thiệt hại do cháy kho (hết dự trữ) và tìm giá trị cực tiểu của tổng chi phí bảo quản và thiệt hại do hết dự trữ.
- Mức độ phục vụ khách hàng của hệ thống dự trữ được thể hiện bởi:
 - + Tỷ số giữa số lượng sản phẩm (hoặc đơn đặt hàng) đã giao cho khách hàng ngay lập tức và số lượng sản phẩm (đơn đặt hàng) phải giao.
 - + Số ngày (thời kỳ) không *cháy kho* trên toàn bộ số ngày của kỳ nghiên cứu.

3. Khoảng thời gian bảo hiểm

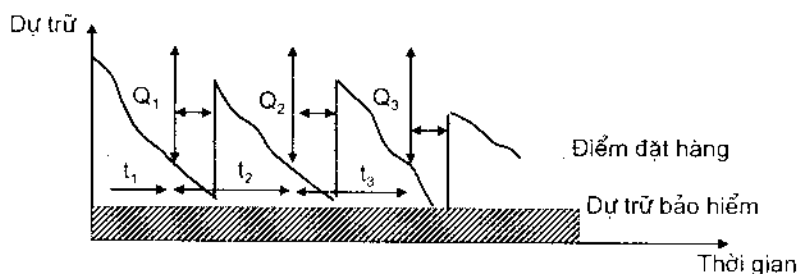
Khoảng thời gian bảo hiểm là khoảng thời gian trong đó với lượng dự trữ bảo hiểm, người ta có thể khắc phục được mọi sự biến động. Trong hệ thống điểm đặt hàng, đó là thời gian giao nhận (hình 6.8).

Trong hệ thống tái tạo định kỳ người ta đặt hàng ở cuối mỗi thời kỳ; lượng dự trữ bảo hiểm phải đảm bảo mọi sự biến động cho đến lần đặt hàng tiếp theo và cho đến khi sản phẩm nhập kho, vì vậy thời gian bảo hiểm là thời gian tái tạo định kỳ cộng với thời gian giao nhận.



Hình 6.8. Nguyên nhân thiếu dự trữ trong mô hình điểm đặt hàng

Để khắc phục sự thiếu sản phẩm ta tăng thêm khối lượng dự trữ lên một lượng bằng lượng dự trữ bảo hiểm (hình 6.9).



Hình 6.9. Khắc phục biến động bằng dự trữ bảo hiểm
 $Q_1 = Q_2 = Q_3; t_1 \neq t_2 \neq t_3$

4. Nguyên tắc tính toán dự trữ bảo hiểm

Gọi: X là yêu cầu sản phẩm trong khoảng thời gian bảo hiểm; X_m là giá trị trung bình của đại lượng X ; $f(x)$ là mật độ xác suất của đại lượng X ; S_n là mức dự trữ mà khi đạt tới là bắt đầu đặt hàng (điểm đặt hàng); S_s là mức dự trữ bảo hiểm ($S_s = S_n - S_m$).

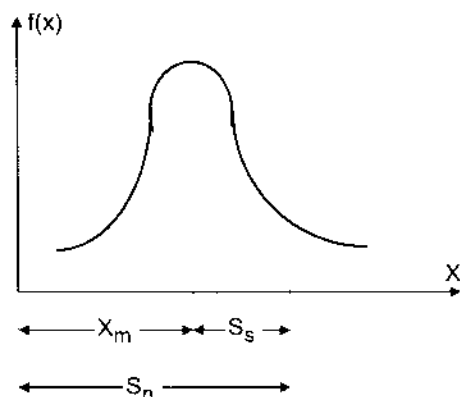
Lượng dự trữ bảo hiểm được xác định bằng công thức:

$$S_s = K\sigma \quad (6.23)$$

Trong đó:

K là hệ số tra trong bảng phân bố chuẩn theo hệ số phục vụ mong muốn của các nhà quản lý. Chẳng hạn, nếu muốn hệ thống dự trữ có mức phục vụ là 0,997, nghĩa là 99,7% các kỳ dự trữ không bị thiếu sản phẩm thì khi tra bảng ta được $K = 3$.

σ là độ lệch chuẩn của yêu cầu trong khoảng thời gian cần bảo vệ.



Hình 6.10.

Ví dụ: Quan sát yêu cầu của một loại sản phẩm A của khách hàng trong 6 tháng, ta có bảng:

Tháng	Yêu cầu (X_i)	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	110	11	121
2	90	9	81
3	112	13	169
4	88	11	121
5	108	9	81
6	85	14	196
Tổng cộng	593	67	769

$$\text{Tính toán ta được } \bar{X} = \frac{593}{6} = 99 \text{ và } \sigma = \sqrt{\frac{769}{6}} = 11,3$$

Tương ứng với các mức phục vụ mong muốn ta có hệ số K và lượng dự trữ bảo hiểm tương ứng:

$K_{pv} = 50\%$	$K = 0$	$S_s = 0$
$K_{pv} = 84,1\%$	$K = 1$	$S_s = 11,3$
$K_{pv} = 97,7\%$	$K = 2$	$S_s = 22,6$
$K_{pv} = 99,8\%$	$K = 3$	$S_s = 33,9$

Vậy, nếu ta có một lượng dự trữ bảo hiểm là 34 sản phẩm thì có thể hy vọng là 99% không bị thiếu sản phẩm dự trữ.

V. CÁC YẾU TỐ CƠ BẢN CỦA MỘT CHÍNH SÁCH DỰ TRỮ

Có 3 yếu tố cơ bản sau:

- Phân loại các sản phẩm dự trữ;
- Khả năng thu nhận thông tin và chí phí;
- Xác định nhu cầu.

1. Phân loại các sản phẩm dự trữ

Các xí nghiệp thường có đến hàng chục, hàng trăm, thậm chí hàng nghìn sản phẩm cần dự trữ. Trong thực tế, quản lý dự trữ phải tiến hành đối với từng sản phẩm. Để đơn giản và nâng cao hiệu quả của công tác quản lý dự trữ, người ta phải thường xuyên phân loại sản phẩm thành các nhóm tùy theo người cung cấp, đặc điểm sản phẩm, giá trị tiêu thụ của sản phẩm trong kỳ,...

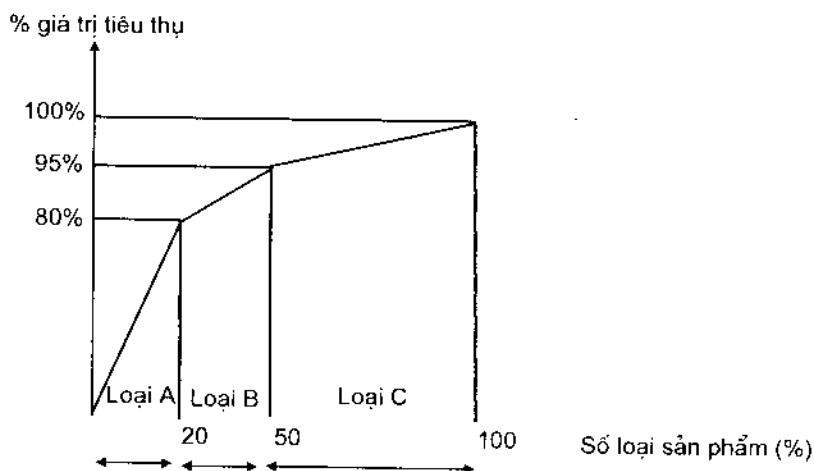
Theo giá trị tiêu thụ của sản phẩm, người ta phân chúng làm 3 loại.

– Loại A: 15 – 25% loại sản phẩm chiếm 75 – 85% tổng giá trị tiêu thụ.

– Loại B: 10 – 20% tổng giá trị tiêu thụ của 25 – 35% loại sản phẩm.

– Loại C: 5 – 10% tổng giá trị tiêu thụ của 50 – 60% loại sản phẩm.

Cách phân loại này sử dụng luật Parato 20/80 (20% tổng số loại sản phẩm chiếm 80% tổng giá trị tiêu thụ).



Hình 6.11. Phân loại A, B, C

Mỗi loại sản phẩm A, B hay C được quản lý một cách riêng biệt.

Sản phẩm loại A được quản lý một cách chính xác bằng sự kiểm kê thường xuyên, mức độ ảnh hưởng của nó đến chi phí sản xuất rất lớn; dự trữ bảo hiểm nhỏ.

Ngược lại, các sản phẩm loại C được quản lý bằng sự kiểm kê định kỳ, lượng tái tạo dự trữ cố định. Hệ thống quản lý đơn giản, chi phí ít; dự trữ bảo hiểm lớn.

Các sản phẩm loại B được quản lý theo kiểu kết hợp các ưu điểm của 2 nhóm A và C, đặt hàng theo "số lượng kinh tế" được trình bày ở trên. Trên cơ sở xác định luật phân bố xác suất của các yêu cầu mà xác định mức dự trữ bảo hiểm.

Trường hợp các chi tiết là một bộ phận quan trọng của cấu trúc sản phẩm phức tạp của công ty thì phải được quản lý như các sản phẩm nhóm A.

2. Thu thập thông tin

Các hình thức kiểm kê thường xuyên hay kiểm kê định kỳ các tham số cần thiết cho mô hình quản lý dự trữ yêu cầu phải xét các phương pháp thu nhận thông tin.

Trong thực tế có nhiều cách để kiểm tra mức dự trữ. Chẳng hạn, dùng các mốc vật lý để xác định trực giác mức dự trữ khi tới điểm đặt hàng, mức dự trữ bảo hiểm; phương pháp này rẻ tiền mà không cần kiểm kê thường xuyên.

Đối với hệ thống quản lý kiểu "số lượng kinh tế" đòi hỏi phải biết chính xác mức dự trữ ở từng thời điểm, vì vậy phải kiểm kê thường xuyên với sự trợ giúp của máy tính điện tử và tính toán chính xác nhu cầu,...

Hệ thống này có hiệu quả khi quản lý nhóm sản phẩm có giá trị lớn, các sản phẩm dự trữ chiến lược. Trường hợp yêu cầu không ổn định, chi phí thiếu sản phẩm dự trữ lớn, cần sử dụng hệ thống tin học để kiểm tra mức dự trữ và dự báo nhu cầu trên nhiều địa điểm dự trữ, trên những khu vực địa lý khác nhau nhưng có mối liên hệ chặt chẽ với trung tâm dự trữ.

Ngược lại, trường hợp dòng yêu cầu đều đặn và ổn định, việc theo dõi thường xuyên mức dự trữ là quá đắt và không cần thiết, chỉ cần định kỳ kiểm tra các thông số của mô hình là đủ.

3. Quá trình xác định nhu cầu

Nếu phải dự trữ các yếu tố vật chất cho chương trình sản xuất trong các tháng m_{10} là 3 sản phẩm A_1 ; 2 sản phẩm A_2 và tháng m_{11} là 2 sản phẩm A_1 ; 4 sản phẩm A_2 . Biết rằng A_1 được lắp ráp từ 1 cụm E_1 và 3 cụm E_2 ; A_2 được lắp ráp từ 2 cụm E_1 và 4 cụm E_2 với chu kỳ sản xuất của giai đoạn lắp ráp là 4 tháng. Quá trình tính toán nhu cầu được thực hiện bằng tích hai ma trận sau đây:

	A_1	A_2		m_{10}	m_{11}		$m_{(10-4)}$	$m_{(11-4)}$
E_1	1	2	$\times$	3	2	$=$	7	10
E_2	3	4		2	4		17	22

Ta viết dưới dạng ma trận:

$$M \frac{A}{E} \times M \frac{m}{A} = M \frac{m}{E} \quad (6.24)$$

Trong đó:

$M \frac{m}{A}$ là ma trận chương trình sản xuất sản phẩm trong các tháng.

$M \frac{m}{E}$ là ma trận nhu cầu các cụm (E) trong các tháng.

$M \frac{A}{E}$ là ma trận kết cấu sản phẩm (A) phân tích thành các cụm (E).

Mô hình này cho phép xác định chính xác mức dự trữ các cụm cần thiết ở một kỳ cụ thể tương ứng với từng giai đoạn của quá trình sản xuất. Chẳng hạn, muốn tính nhu cầu vật liệu cho từng tháng ta dùng công thức:

$$M \frac{R}{P} \times M \frac{P}{SE} \times M \frac{SE}{E} \times M \frac{E}{A} \times M \frac{A}{m} = M \frac{R}{m} \quad (6.25)$$

Với các ký hiệu: R – vật liệu; E – cụm; P – chi tiết; A – máy (sản phẩm); SE – bộ phận; m – tháng.

$M \frac{R}{m}$ là ma trận nhu cầu vật tư R theo tháng m;

$M \frac{SE}{E}$ là ma trận phân tích kết cấu các cụm máy E được phân tích thành các bộ phận SE;

$M \frac{P}{SE}$ là ma trận phân tích kết cấu các bộ phận SE thành các chi tiết P;

$M \frac{R}{P}$ là ma trận phân tích định mức tiêu hao vật tư R theo từng chi tiết P.

4. Hệ thống cung ứng sản phẩm

Chính sách dự trữ bao giờ cũng liên quan mật thiết với hệ thống cung ứng sản phẩm, vì vậy cần phải đưa vào các tham số về vị trí địa lý, khả năng bảo quản, khoảng cách vận chuyển. Trong một số lĩnh vực, khi sản xuất và tiêu thụ sản phẩm được thực hiện bởi nhiều doanh nghiệp khác nhau thì mối quan hệ giữa các doanh nghiệp sẽ ảnh hưởng đến chính sách dự trữ của từng nhà cung cấp.

Chương 7

KẾ HOẠCH TÁC NGHIỆP SẢN XUẤT

I. KHÁI NIỆM VỀ KẾ HOẠCH TÁC NGHIỆP SẢN XUẤT

Kế hoạch tác nghiệp là lập chương trình sản xuất cho doanh nghiệp và các bộ phận của nó trong những khoảng thời gian ngắn (hàng quý, hàng tháng, hàng tuần,...) trên cơ sở thoả mãn nhu cầu thị trường và sử dụng hợp lý nguồn lực sẵn có của chúng.

- Kế hoạch sản xuất được lập dựa trên các tài liệu ban đầu sau đây:
 - + Dự báo mức tiêu thụ sản phẩm trong khoảng thời gian lập kế hoạch;
 - + Năng lực sản xuất của từng phân xưởng và của toàn nhà máy;
 - + Số lượng sản phẩm tồn kho;
 - + Số lượng sản phẩm dở dang đang trong quá trình sản xuất sẽ hoàn thành trong khoảng thời gian sắp tới;
 - + Những đơn đặt hàng của khách hàng còn khát chưa được thoả mãn ở kỳ trước;
 - + Số lượng lao động hiện có và có thể huy động được trong kỳ kế hoạch;
 - + Quy trình công nghệ gia công sản phẩm (các nguyên công, yêu cầu kỹ thuật, máy gia công, yêu cầu về dụng cụ, trang bị công nghệ, cấp bậc công việc, thời gian gia công);
 - + Chính sách của công ty trong việc lựa chọn sản phẩm hoặc ưu tiên thoả mãn khách hàng..
- Ngoài ra, kế hoạch sản xuất còn dựa trên các tài liệu kế toán sau đây:
 - + Chi phí sản xuất (chi phí đưa vào sản xuất, chi phí biến đổi,...).
 - + Chi phí thay đổi hệ thống sản xuất (số giờ làm thêm, thiệt hại, giảm năng suất);
 - + Chi phí thay đổi năng lực sản xuất (thay đổi lao động, bảo dưỡng máy, chi phí thay đổi kế hoạch cho phù hợp với năng lực của máy,...);
 - + Chi phí dự trữ sản phẩm và tại chế phẩm cũng như các loại nguyên, nhiên, vật liệu cho sản xuất;
 - + Chi phí thương mại có liên quan đến việc không thoả mãn kịp thời nhu cầu của khách hàng.
- Kế hoạch sản xuất của doanh nghiệp và các bộ phận của nó, bao gồm các chỉ tiêu chính sau đây:
 - + Số lượng sản phẩm từng loại cần sản xuất trong kỳ;
 - + Số lượng sản phẩm từng loại được sản xuất trong từng chi nhánh, từng nhà máy,...

- Số loại sản phẩm được sản xuất trong từng phân xưởng và trong toàn bộ doanh nghiệp;
- Mức tồn kho cuối kỳ từng loại sản phẩm cuối cùng, từng loại bán thành phẩm và từng loại vật tư;
- Mức độ sử dụng các yếu tố sản xuất (máy móc, thiết bị, lao động, diện tích sản xuất,...);
- Nhu cầu vật tư cho sản xuất cũng như các loại bán thành phẩm mua ngoài;
- Kế hoạch hợp đồng gia công thuê ngoài.

II. PHƯƠNG PHÁP KẾ HOẠCH HOÁ

Chương này chủ yếu đi sâu trình bày phương pháp MRP trong việc lập kế hoạch sản xuất và kế hoạch hoá các yếu tố sản xuất (các nguồn sản xuất), bao gồm vật tư, lao động và thiết bị như thế nào? MRP (Material Requirements Planning) là một nội dung của quản trị sản xuất được thực hiện lần đầu tiên ở Mỹ vào những năm 1970. Cho đến nay phương pháp này đã phát triển qua ba phiên bản:

- MRP (Material Requirement Planning), còn được gọi là MRP1: mục đích là lập kế hoạch sản xuất không xét đến năng lực sản xuất, coi năng lực sản xuất của doanh nghiệp là vô hạn.

- MRP2 (Manufacturing Resource Planning): ra đời cuối những năm 1970 trên cơ sở MRP1 có điều chỉnh bằng cách đưa biến số năng lực sản xuất của doanh nghiệp vào mô hình.

- MRP3: phát triển MRP2 bằng cách đưa ra những chương trình phân mềm chuyên dụng cho một số loại hình doanh nghiệp với mục đích kiểm soát toàn bộ các nguồn lực của doanh nghiệp trong kế hoạch hoá sản xuất.

Hiện nay, ít nhất khoảng 20% các doanh nghiệp sử dụng chức năng đặc biệt của MRP2 trong quá trình kế hoạch hoá sản xuất, vì vậy có thể nói phương pháp này là một phương pháp sử dụng rất phổ biến trong quản lý công nghiệp của phương Tây.

Chương này tập trung giới thiệu phương pháp MRP2.

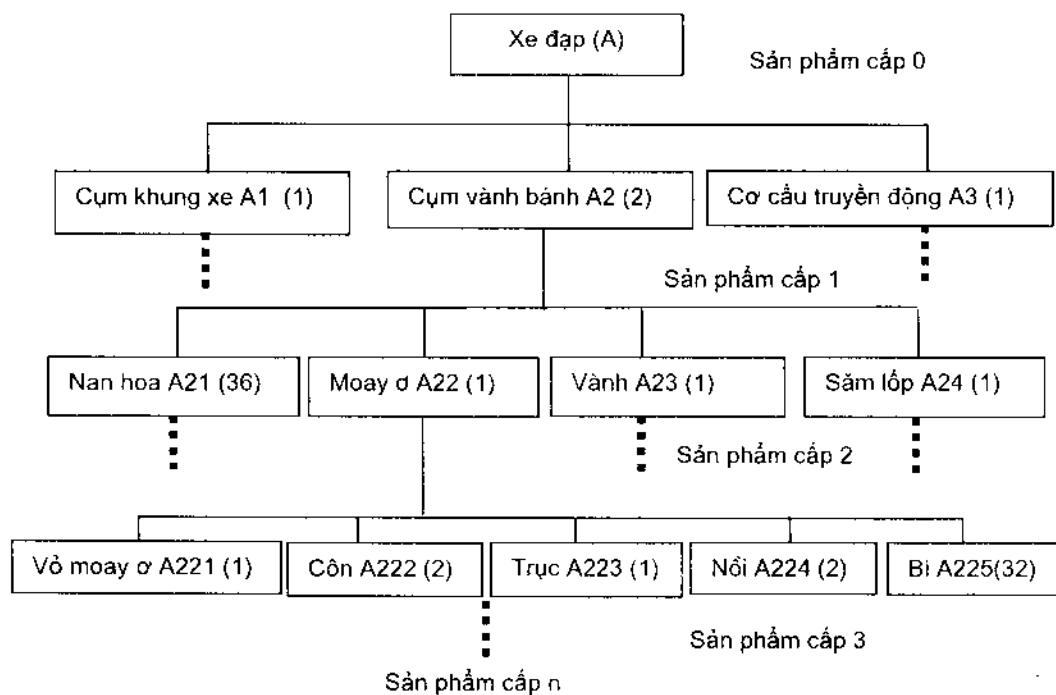
1. Một số khái niệm

Phương pháp đòi hỏi phải phân biệt rõ ràng một số khái niệm cơ bản sau đây:

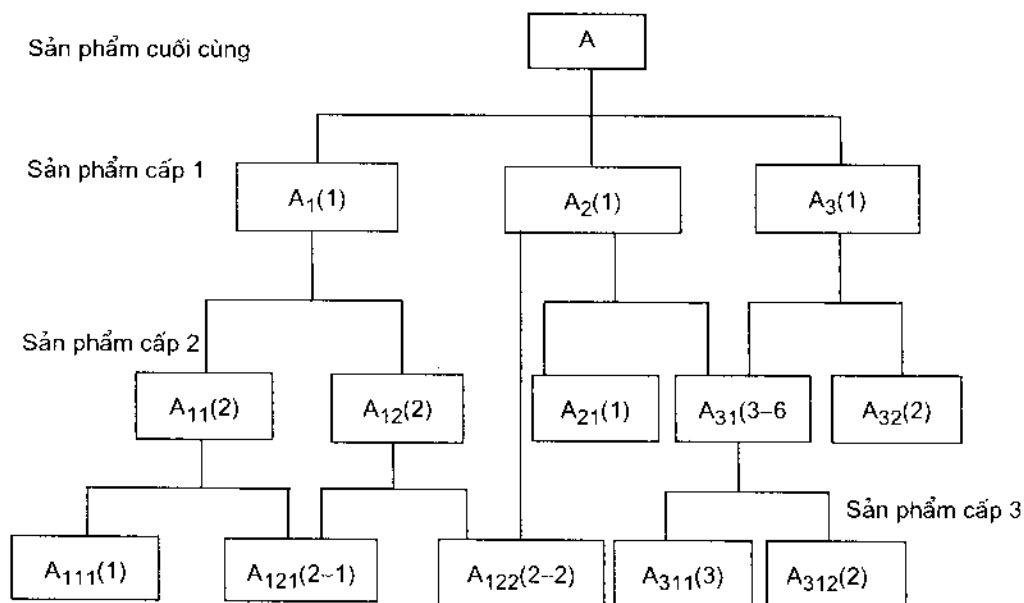
1.1. Kết cấu sản phẩm

Kết cấu sản phẩm mô tả cấu trúc sản phẩm mà doanh nghiệp sản xuất bao gồm những bộ phận gì? Mỗi bộ phận đó sẽ được hình thành từ những cụm hay những chi tiết nào? Chẳng hạn, chúng ta hãy bắt đầu bằng việc phân tích kết cấu sản phẩm *xe đạp* của Công ty xe đạp Thống Nhất. Sản phẩm bao gồm 3 cụm: *khung*, *vành bánh* và *cụm truyền động*. Mỗi cụm sản phẩm đó lại được cấu thành từ những chi tiết hay những bộ phận nhỏ hơn. Cụm *vành bánh* được cấu thành từ các bộ phận và chi tiết như moayơ, nan hoa, vành, săm, lốp. Bộ phận *moayơ* lại được cấu thành từ các chi tiết: vỏ moayơ, bệ, côn, nôi, trục,... Theo cách phân tích này, một sản phẩm *xe đạp* được mô tả dưới dạng sơ đồ hình cây như trên hình 7.1.

Một cách tổng quát, một sản phẩm công nghiệp có sơ đồ kết cấu như hình 7.2.



Hình 7.1. Ví dụ về sơ đồ kết cấu xe đạp



Hình 7.2. Sơ đồ tổng quát kết cấu sản phẩm công nghiệp

Qua sơ đồ trên hình 7.2 cho thấy: Một sản phẩm A cấu thành từ 1 sản phẩm A_1 , 1 sản phẩm A_2 và 1 sản phẩm A_3 . Một sản phẩm A_1 được cấu tạo từ 2 sản phẩm A_{11} và 2 sản phẩm A_{12} ,... Số trong () chỉ số lượng sản phẩm tham gia cấu thành trong 1 đơn vị sản phẩm cấp trên – sản phẩm hợp thành.

1.2. Các khái niệm trong sơ đồ kết cấu

– *Liên hệ trong sơ đồ kết cấu* là những mối liên hệ giữa hai bộ phận trong sơ đồ kết cấu hình cây. Bộ phận trên được gọi là bộ phận hợp thành, bộ phận dưới được gọi là bộ phận thành phần. Mỗi liên hệ gồm một khoảng thời gian chu kỳ sản xuất (nếu chúng được sản xuất trong doanh nghiệp), hoặc chu kỳ cung cấp, mua sắm (nếu chúng được cung cấp từ bên ngoài) và số lượng sản phẩm thành phần trong một sản phẩm hợp thành, mà đơn vị của chúng có thể không đồng nhất giữa bộ phận hợp thành và bộ phận thành phần (bộ, chiếc, kg, m,...).

– *Cấp trong sơ đồ kết cấu*: Theo nguyên tắc chung, cấp 0 là cấp ứng với sản phẩm cuối cùng. Mỗi lần phân tích thành phần cấu tạo một bộ phận sản phẩm là một lần ta chuyển từ cấp i sang cấp $i + 1$. Số lượng cấp sản phẩm và số lượng liên hệ trong kết cấu sản phẩm thể hiện mức độ phức tạp của sản phẩm và quản lý sản xuất trong doanh nghiệp.

Lưu ý:

– Một sản phẩm có thể tham gia vào một hoặc nhiều sản phẩm cấp trên (ví dụ, A_{31} đồng thời tham gia cấu thành sản phẩm A_2 và A_3).

– Một sản phẩm có thể ở nhiều cấp. Chẳng hạn, sản phẩm A_{122} được coi là sản phẩm cấp 2 (vì tham gia cấu thành sản phẩm cấp 1 – A_2), và là sản phẩm cấp 3 (vì tham gia cấu thành nên sản phẩm cấp 2 – A_{12}). Nếu xảy ra trường hợp này ta phải tuân thủ nguyên tắc cấp thấp nhất (LLC – Low Level Code). Theo nguyên tắc này, một bộ phận tham gia ở nhiều cấp kết cấu khác nhau thì ta đặt ở cấp thấp nhất. Nghĩa là A_{122} sẽ nhận vị trí cấp 3 trong sơ đồ kết cấu sản phẩm. Áp dụng nguyên tắc này có 2 ưu điểm:

+ Cho phép chỉ tính toán nhu cầu 1 loại sản phẩm một lần khi nó tham gia nhiều lần trong một sơ đồ kết cấu sản phẩm, hoặc trong nhiều sơ đồ kết cấu sản phẩm.

+ Cho phép xác định mức dự trữ đối với sản phẩm thấp nhất chứ không phải đối với sản phẩm có kết cấu cao nhất.

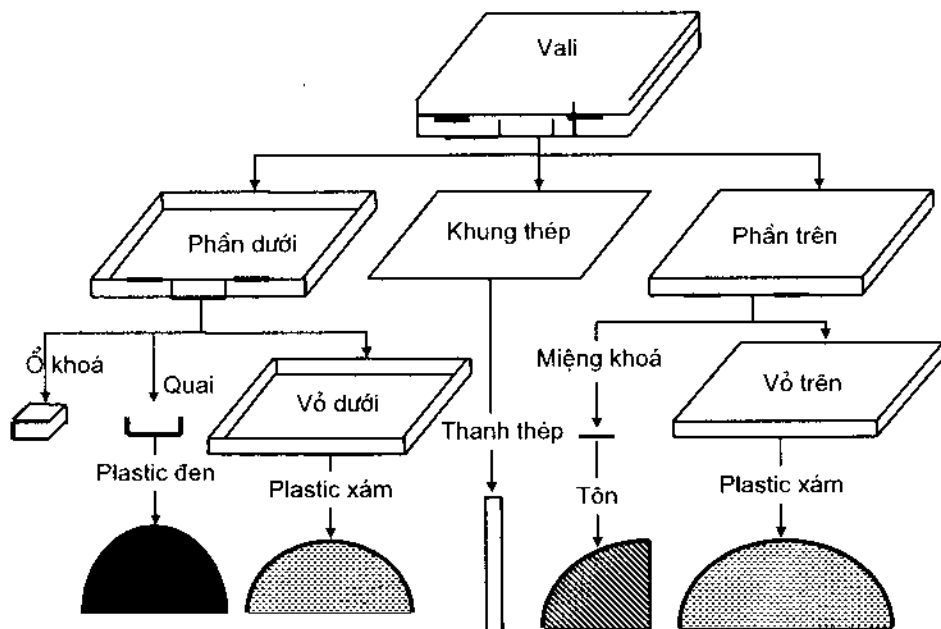
– Một kết cấu hệ thống sản xuất thường có mối liên hệ với cấu trúc sản phẩm, sao cho một sản phẩm bộ phận được tạo ra trong sơ đồ kết cấu sản phẩm phải tương ứng với một danh mục quản lý của một bộ phận trong hệ thống sản xuất và nhận dạng dễ dàng trong doanh nghiệp.

– Một sơ đồ kết cấu mà phân tích quá tỉ mỉ sẽ làm nặng nề công tác quản lý, nhưng nếu quá sơ lược sẽ hạn chế trách nhiệm.

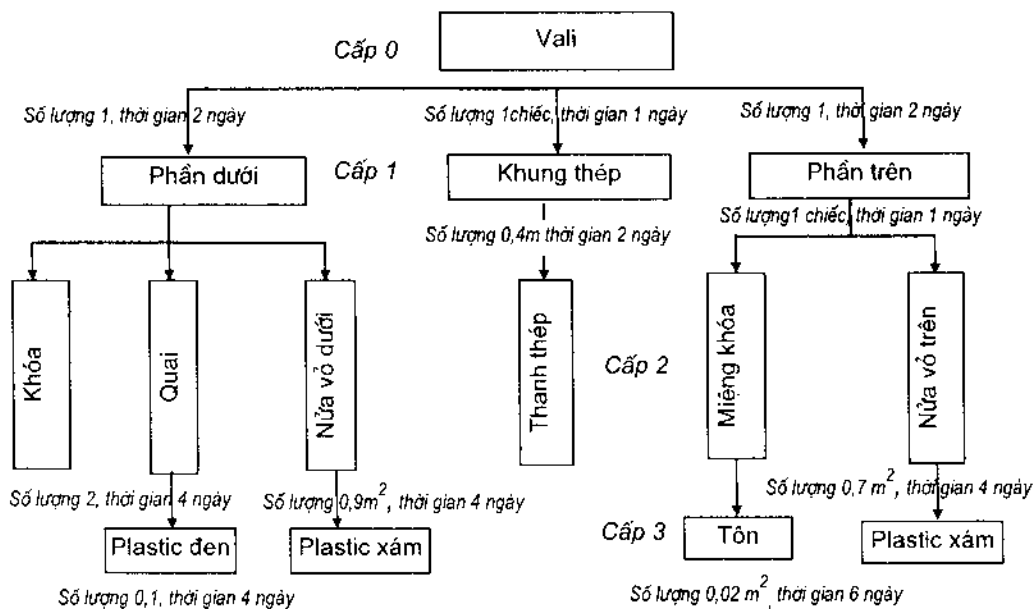
Ví dụ, ta phân tích kết cấu một chiếc vali. Phần dưới của vali có hai chiếc khoá mua của một nhà cung cấp, một chiếc quai và một nửa vỏ dưới. Phần trên bao gồm một nửa vỏ trên và hai miếng khóa. Phần trên và phần dưới được lắp ghép với nhau trên một chiếc khung bằng thép. Tất cả các bộ phận nêu trên được thể hiện trên sơ đồ kết cấu hình cây của chiếc vali (hình 7.3). Mỗi bộ phận đó ứng với một danh mục trong hệ thống quản lý sản xuất. Ngoài ra, trong phân tích

kết cấu sản phẩm chúng ta còn phải thể hiện số lượng các danh mục và thời gian thực hiện như sau:

- Thời gian của vali là thời gian lắp ráp (chu kỳ lắp ráp).
- Thời gian của nửa vỏ trên là thời gian sản xuất (chu kỳ sản xuất).
- Thời gian của khoá là thời gian mua sắm (chu kỳ mua sắm).



Hình 7.3. Phân tích kết cấu chiếc vali



Hình 7.4. Sơ đồ hình cây kết cấu sản phẩm vali

1.3. Nhu cầu độc lập

Là nhu cầu một loại sản phẩm được sản xuất không phụ thuộc vào nhu cầu các loại sản phẩm khác của mỗi doanh nghiệp. Thường là nhu cầu về sản phẩm cuối cùng và các chi tiết, linh kiện, phụ tùng cho thay thế, được bán trực tiếp trên thị trường. Nhu cầu độc lập thường được xác định bằng các phương pháp dự báo tiêu thụ sản phẩm nếu sản xuất dự trữ, hoặc thông qua các đơn đặt hàng của khách hàng nếu sản xuất theo đơn đặt hàng.

1.4. Nhu cầu phụ thuộc

Đó là nhu cầu một loại sản phẩm được sản xuất trong doanh nghiệp nhưng phụ thuộc vào nhu cầu các loại sản phẩm khác cũng được sản xuất trong doanh nghiệp đó. Các nhu cầu phụ thuộc là những nhu cầu đẻ ra từ các nhu cầu độc lập, được tính toán từ việc phân tích sản phẩm thành các bộ phận, các cụm, chi tiết và linh kiện, vật tư, nguyên, vật liệu. Nhu cầu phụ thuộc được xác định bằng các phương pháp tính toán từ nhu cầu các loại sản phẩm mà nó phụ thuộc.

Chẳng hạn, với Công ty xe đạp Hà Nội, nhu cầu sản phẩm cuối cùng (xe đạp) là nhu cầu độc lập; nhu cầu bộ phận *khung xe* là nhu cầu phụ thuộc vào nhu cầu xe đạp, nó được xác định bằng cách lấy nhu cầu xe đạp nhân với một bộ khung cho một xe đạp. Nhu cầu cho lắp ráp xe đạp thành phẩm là nhu cầu phụ thuộc và nhu cầu bán ra thị trường dưới dạng phụ tùng thay thế là nhu cầu độc lập.

Như vậy, nhu cầu một loại sản phẩm nào đó bao gồm hai bộ phận, nhu cầu độc lập và nhu cầu phụ thuộc.

MRP2 được sử dụng rộng rãi trong các doanh nghiệp sản xuất các sản phẩm phức tạp, bao gồm nhiều bộ phận, chi tiết, linh kiện như công nghiệp điện tử, cơ khí, dệt, may,... Các doanh nghiệp sử dụng thành công phương pháp MRP2 là các doanh nghiệp gồm nhiều bộ phận sản xuất, nhiều giai đoạn sản xuất. Nhưng nguyên lý của nó thì có thể áp dụng rộng rãi cho bất cứ doanh nghiệp nào, lớn hay nhỏ, sản phẩm giản đơn hay phức tạp.

Khi sản xuất theo đơn đặt hàng, nhu cầu độc lập được xác định trên cơ sở các đơn đặt hàng. Nếu sản xuất để dự trữ, sản phẩm sẽ được sản xuất trước khi xuất hiện các yêu cầu của khách hàng, hệ thống sản xuất hoạt động dựa trên các dự báo nhu cầu của thị trường, với tầm dự báo lớn hơn độ dài chu kỳ sản xuất sản phẩm.

1.5. Nhu cầu thô

Nhu cầu thô về một sản phẩm ở kỳ t (BB_t) là tổng nhu cầu độc lập và nhu cầu phụ thuộc của nó mà doanh nghiệp *cần có* để thoả mãn ở kỳ t .

1.6. Nhu cầu tinh

Nhu cầu tinh về một sản phẩm ở kỳ t (BN_t) là phần nhu cầu thực sự *cần sản xuất* để thoả mãn nhu cầu của nó ở kỳ t . Nhu cầu sản xuất bằng nhu cầu cần có (nhu cầu thô) trừ đi phần sản phẩm hiện có (tồn kho) và số lượng sản phẩm dở dang trong sản xuất sẽ được hoàn thành trước và trong kỳ t .

Vậy:

$$BN_t = BB_t - (\text{Sản phẩm tồn kho} + \text{Sản phẩm sẽ hoàn thành})$$

1.7. Chu kỳ sản xuất

Chu kỳ sản xuất là khoảng thời gian lịch kể từ khi đưa một lô sản phẩm vào sản xuất ở một giai đoạn công nghệ nào đó cho đến khi chúng đã trải qua tất cả các nguyên công công nghệ và trở thành sản phẩm của quá trình sản xuất đó.

Chu kỳ sản xuất có thể tính cho từng giai đoạn công nghệ, nhưng cũng có thể tính cho toàn bộ quá trình sản xuất.

Chu kỳ sản xuất có thể tính cho từng sản phẩm, cũng có thể tính cho một lô sản phẩm được đưa vào gia công đồng thời, tùy thuộc vào hình thức tổ chức sản xuất. Chu kỳ sản xuất bao gồm:

- Thời gian chuẩn bị sản xuất.
- Thời gian gia công.
- Thời gian chờ đợi vận chuyển.
- Thời gian kiểm tra.
- Thời gian vận chuyển.
- Các loại thời gian gián đoạn trong sản xuất do phương pháp tổ chức sản xuất, do chế độ làm việc hoặc do những nguyên nhân khách quan như hỏng máy, mất điện, phát sinh phế phẩm, thời tiết, thiên tai,...

Để thoả mãn chính xác nhu cầu sản phẩm của khách hàng về số lượng và thời gian cần có mối liên hệ chặt chẽ giữa dự báo nhu cầu, tổ chức sản xuất, mua sắm và dự trữ vật tư và phải xác định chính xác chu kỳ sản xuất cho từng giai đoạn.

2. Nội dung của phương pháp MRP2

Phương pháp MRP2 cho phép tất cả các bộ phận sản xuất, các bộ phận quản lý có một ngôn ngữ chung trong quá trình quản lý sản xuất. Sơ đồ hình 7.5 trình bày các nội dung chính của MRP2.

Nội dung của phương pháp MRP2 như sau:

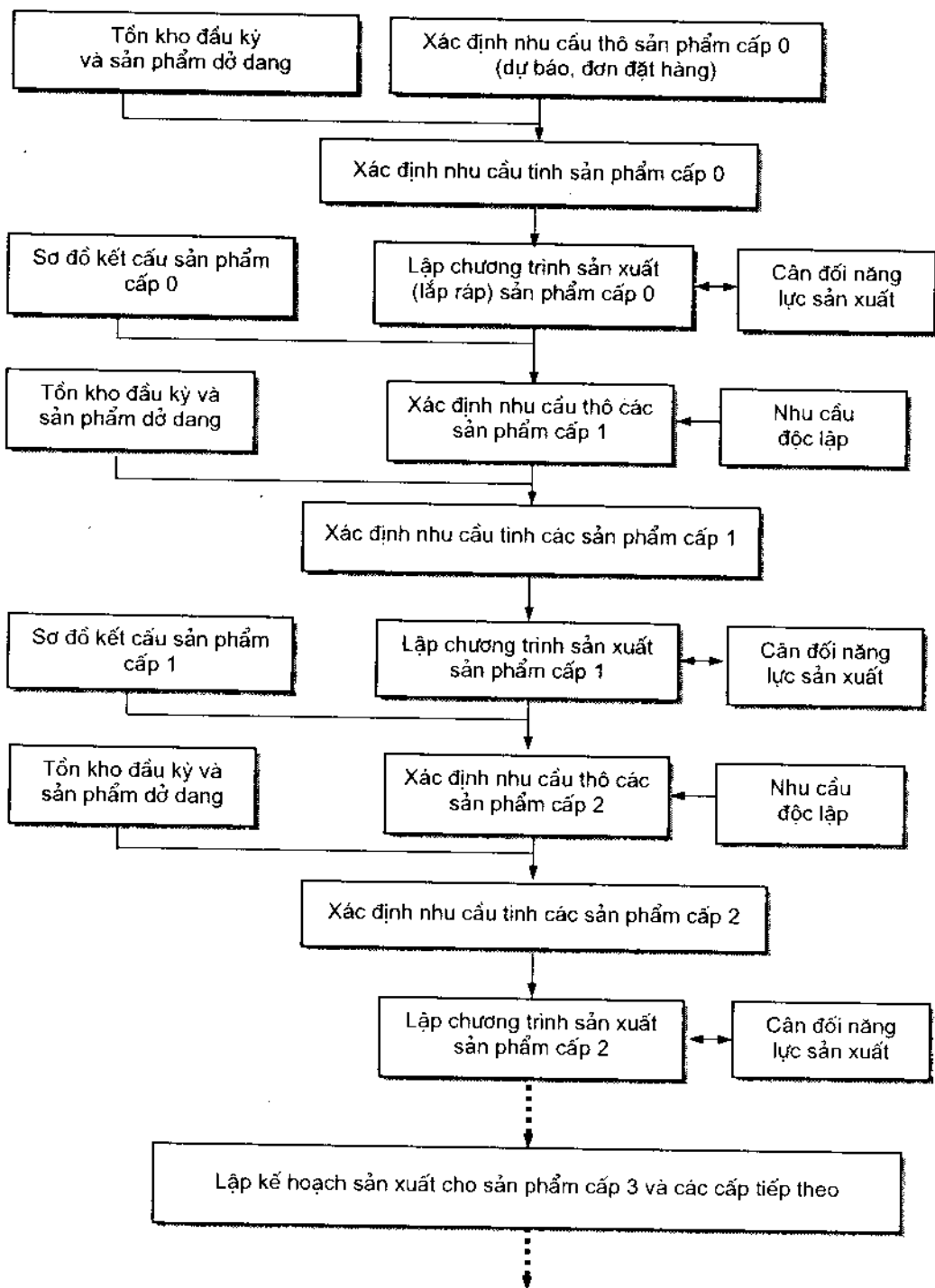
– Việc lập kế hoạch sản xuất được tiến hành cho tất cả các sản phẩm được sản xuất qua từng cấp. Bắt đầu từ việc lập kế hoạch sản xuất cho sản phẩm cuối cùng (sản phẩm cấp 0) rồi chuyển xuống lập kế hoạch sản xuất cho các sản phẩm cấp 1, cấp 2,... cho đến cấp thấp nhất là cấp n.

– Như vậy, trên sơ đồ kết cấu sản phẩm có bao nhiêu sản phẩm $A, A_1, A_2, A_{11}, A_{12}, \dots, A_{nm}$ doanh nghiệp cần lập bấy nhiêu bản kế hoạch sản xuất. Các bản kế hoạch này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau thông qua sơ đồ kết cấu sản phẩm.

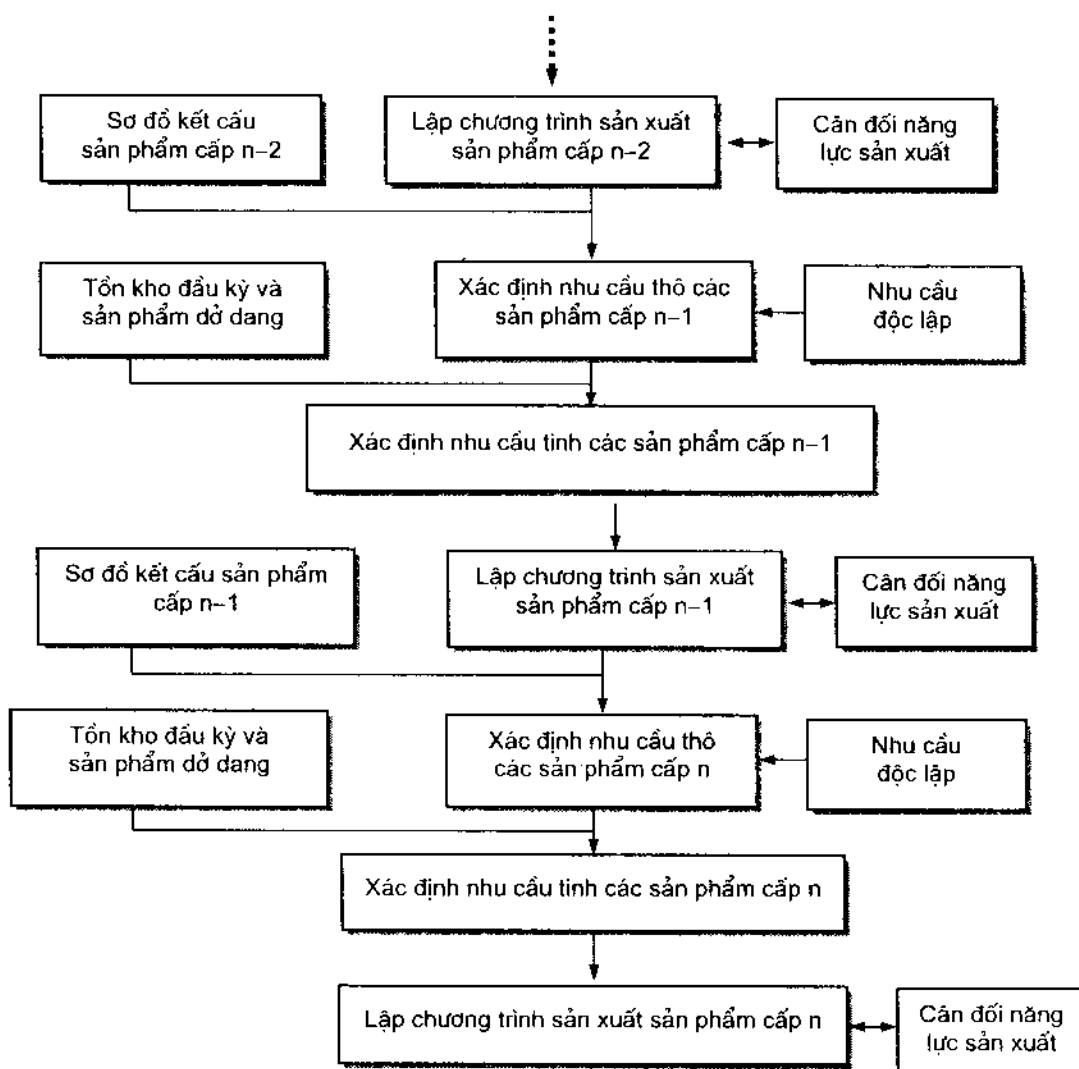
– Việc lập kế hoạch cho một sản phẩm bất kỳ, ở một cấp kết cấu bất kỳ nào cũng bao gồm 4 bước:

- + Xác định nhu cầu thô;
- + Xác định nhu cầu tinh;
- + Lập chương trình sản xuất cho từng kỳ;
- + Cân đối năng lực sản xuất.

Dưới đây là nội dung cụ thể của từng bước.



Hình 7.5. Nội dung phương pháp MRP2



Hình 7.5. Nội dung phương pháp MRP2 (tiếp)

2.1. Xác định nhu cầu thô

Theo định nghĩa, nhu cầu thô một loại sản phẩm ở kỳ t (BB_t) là tổng nhu cầu độc lập và nhu cầu phụ thuộc về sản phẩm đó mà doanh nghiệp cần có để thỏa mãn nhu cầu. Nhu cầu cần thỏa mãn có thể là nhu cầu của khách hàng đối với sản phẩm cuối cùng, cũng có thể là nhu cầu cho kế hoạch sản xuất và lắp ráp sản phẩm cấp trên mà sản phẩm đang xét là sản phẩm thành phần.

– Đối với sản phẩm cuối cùng (sản phẩm cấp 0) nhu cầu thô ở kỳ t đúng bằng mức dự báo bán hàng (nhu cầu của thị trường) ở kỳ đó.

$$BB_t = F_t \quad (7.1)$$

Trong đó, F_t là dự báo tiêu thụ sản phẩm ở kỳ t .

Đối với sản phẩm cuối cùng, nhu cầu thô của các kỳ cũng có thể là chương trình sản xuất sản phẩm (master plan) đã được lập ra ở chương quản lý năng lực sản xuất hoặc là kết quả của quá trình "hoạch định tổng hợp".

– Đối với các sản phẩm từ cấp 1 đến cấp n, nhu cầu thô ở kỳ t bằng tổng nhu cầu phụ thuộc (cho sản xuất) và nhu cầu độc lập (bán trực tiếp trên thị trường) ở kỳ đó.

$$BB_t = BB(pt)_t + BB(dl)_t \quad (7.2)$$

Trong đó: $BB(pt)_t$ là nhu cầu thô phụ thuộc ở kỳ t;

$BB(dl)_t$ là nhu cầu độc lập ở kỳ t.

Nhu cầu độc lập được xác định bằng dự báo bán hàng. Nhu cầu phụ thuộc được tính theo công thức:

$$BB(pt)_t = \sum_{i=1}^n Q_{sxti} \cdot k_i \quad (7.3)$$

Trong đó: Q_{sxti} là số lượng sản phẩm i đưa vào sản xuất ở kỳ t; $i = 1 \div n$ với n là số loại sản phẩm mà sản phẩm đang xét tham gia cấu thành; k_i là số lượng sản phẩm tham gia cấu thành 1 đơn vị sản phẩm i.

Ví dụ, trên sơ đồ kết cấu sản phẩm hình 7.1, nhu cầu sản phẩm A_{222} (sản phẩm côn) cho sản xuất moayơ (A_{22}) sẽ bằng số lượng moayơ đưa vào sản xuất trong kỳ đó nhân với 2, vì mỗi chiếc moayơ có 2 chiếc côn, nghĩa là $k_i = 2$.

2.2. Xác định nhu cầu tinh (BN_t)

Nhu cầu tinh là nhu cầu thực sự doanh nghiệp cần sản xuất ở kỳ đó, được tính toán qua các bước sau:

– Tính mức tồn kho cuối kỳ t theo công thức:

$$PS_t = \text{Max} [SS_t; (PS_{t-1} + Q_t - BB_t)] \quad (7.3)$$

Trong đó: PS_t là lượng tồn kho cuối kỳ t; PS_{t-1} là lượng tồn kho cuối kỳ t – 1; SS_t là dự trữ bảo hiểm cuối kỳ t; Q_t là số lượng sản phẩm dở dang đang trong quá trình sản xuất sẽ hoàn thành ở kỳ t; BB_t là nhu cầu thô ở kỳ t.

– Tính toán nhu cầu tinh bằng cách lấy nhu cầu thô trừ đi mức dự trữ hiện có và số lượng sản phẩm sẽ hoàn thành.

Nhu cầu tinh ở kỳ t được xác định như sau:

$$BN_t = 0 \text{ với những kỳ có } PS_t > SS_t.$$

$$BN_t = [BB_t - PS_{t-1} + PS_t - Q_t] \text{ với những kỳ có } PS_t = SS_t.$$

2.3. Lập chương trình sản xuất sản phẩm

Tính toán lệnh sản xuất (hay kế hoạch sản xuất) được tiến hành sau khi đã xác định được nhu cầu tinh cho từng kỳ. Chương trình sản xuất được lập theo trình tự như sau:

- Xác định số lượng sản phẩm hoàn thành (giao hàng) từng kỳ (Q_{gh}).
- Xác định số lượng và thời gian đưa vào sản xuất (Q_{sxt}).

Số lượng sản phẩm hoàn thành được giao hàng ở kỳ t phụ thuộc trước hết bởi nhu cầu tính ở kỳ đó, sau là phụ thuộc vào phương pháp đưa vào sản xuất, tỷ lệ phế phẩm trong sản xuất và chu kỳ sản xuất sản phẩm. Nên số lượng giao hàng và số lượng sản xuất có mối quan hệ với nhau rất chặt chẽ:

$$\text{Số lượng sản xuất} = \text{Số lượng giao hàng} \times (1 + \% \text{ phế phẩm})$$

$$\text{Ngày đưa vào sản xuất} = \text{Ngày giao nộp sản phẩm} - \text{Chu kỳ sản xuất}$$

Hay:

$$Q_{\text{sxt}-T_{\text{ck}}} = Q_{\text{gh}} (1 + \alpha_{\text{pp}}) \quad (7.4)$$

Trong đó:

Q_{gh} là số lượng sản phẩm cần giao hàng ở kỳ t ;

$Q_{\text{sxt}-T_{\text{ck}}}$ là số lượng sản phẩm đưa vào sản xuất ở kỳ $t - T_{\text{ck}}$;

T_{ck} là số kỳ của một chu kỳ sản xuất hoặc cung cấp. Ví dụ, nếu chu kỳ sản xuất là 2 tuần thì số lượng cần giao hàng ở tuần 10 sẽ phải được đưa vào sản xuất trước đó 2 tuần, nghĩa là từ tuần 8.

α_{pp} là tỷ lệ phế phẩm cho phép trong sản xuất.

Ví dụ, công đoạn đúc trong các nhà máy cơ khí thường có tỷ lệ phế phẩm khá lớn do các hiện tượng như rỗ khuôn, rỗ xỉ, rỗ khí,... gây ra. Nếu tỷ lệ cho phép là 5% thì muốn có 100 sản phẩm giao hàng ta phải đưa vào sản xuất trước đó 1 chu kỳ sản xuất với số lượng là 105 sản phẩm.

Ngoài ra, kế hoạch sản xuất còn phụ thuộc vào phương pháp đưa vào sản xuất. Thực tế có nhiều phương pháp tổ chức sản xuất khác nhau, ở đây chúng ta xét một số phương pháp thường dùng nhất trong các quá trình sản xuất công nghiệp.

2.3.1. Xác định số lượng đưa vào sản xuất theo công thức Wilson

Theo phương pháp này, người ta đưa vào gia công các lô sản phẩm có quy mô giống nhau được xác định sao cho làm cực tiểu chi phí dự trữ bán thành phẩm trong quá trình sản xuất và chi phí đưa vào sản xuất theo công thức:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DL}{I(1 - \frac{d}{p})}} \quad (7.5)$$

Trong đó: D là nhu cầu sản phẩm trong một năm; L là chi phí cố định cho một lần đưa vào sản xuất; d là nhu cầu trung bình trong một đơn vị thời gian (ngày, tuần); p là số lượng sản phẩm được sản ra trong một đơn vị thời gian (ngày, tuần) và I là chi phí bảo quản một đơn vị sản phẩm trong 1 năm.

Vậy:

$$Q_{\text{sxt}-T_{\text{ck}}} = Q_{\text{gh}} (1 + \alpha_{\text{pp}}) \quad (7.6)$$

Trong đó: Q_{gh} là số lượng sản phẩm cần giao hàng ở kỳ t ; $Q_{\text{sxt}-T_{\text{ck}}}$ là số lượng sản phẩm đưa vào sản xuất ở kỳ $t - T_{\text{ck}}$; T_{ck} là số kỳ của một chu kỳ sản xuất hoặc cung cấp; $Q_{\text{gh}} = Q^*$.

Phương pháp này được sử dụng khi quy mô sản xuất lớn, quá trình sản xuất ổn định. Nhược điểm của nó là tạo ra lượng tồn kho không mong muốn.

Ví dụ: Kế hoạch đưa vào sản xuất sản phẩm A có $Q^* = 300$, tỷ lệ phế phẩm là 5% và chu kỳ sản xuất là 1 tuần như sau:

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BN_t		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
Q_{gh}		300		300		300			300		
Q_{sxt}	315		315		315			315			

Thật vậy, để thoả mãn nhu cầu tính là 120 sản phẩm ở tuần 11, cần phải có một lô hàng được hoàn thành và giao ở tuần 11. Nhưng lô hàng có quy mô là 300 nên với số lượng đó có thể thoả mãn nhu cầu tính cho tuần 11 và tuần 12 là 270 sản phẩm. Cuối tuần này còn 30 sản phẩm tồn kho, nhưng nhu cầu tính của tuần 13 là 120 (lớn hơn 30) nên tuần 13 cần có lô hàng tiếp theo được hoàn thành. Quá trình được lặp lại như vậy, ta sẽ có kế hoạch giao hàng được tiến hành ở các tuần 11, 13, 15, 18.

Để kiểm tra tính hợp lý của kế hoạch giao hàng ta dùng điều kiện: $A_t \leq B_t$

Trong đó: A_t là cộng dồn nhu cầu tính ở kỳ t ; B_t là cộng dồn số lượng giao hàng ở kỳ t .

$$\text{Hay: } A_t = \sum_{i=1}^t BN_i \text{ và } B_t = \sum_{i=1}^t Q_{ghi}$$

Kiểm tra điều kiện này với chương trình sản xuất trên ta thấy hoàn toàn thoả mãn.

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BN_t		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
A_t		120	270	390	490	613	735	835	930	1010	1105
Q_{gh}		300		300		300			300		
B_t		300	300	600	600	900	900	900	1200	1200	1200
Q_{sxt}	315		315		315			315			

Phương pháp Wilson có ưu điểm là quy mô của lô hàng đưa vào sản xuất bằng nhau và khá lớn, đảm bảo cực tiểu chi phí liên quan đến tồn kho bán thành phẩm trong quá trình sản xuất.

Nhược điểm là thời gian đưa vào sản xuất không đều nhau và thường xảy ra hiện tượng tồn kho vô dụng. Tồn kho vô dụng xảy ra khi lô hàng trước chưa tiêu thụ hết mà lô hàng tiếp theo đã được hoàn thành.

Ví dụ, ở tuần 13 còn 30 sản phẩm của lô 1 nhưng người ta đã giao tiếp lô thứ 2. Vậy 30 sản phẩm này lưu lại trong dự trữ 2 lần chu kỳ sản xuất. Với những sản phẩm có thời gian bảo quản ngắn như sản phẩm thực phẩm, điều này sẽ gây khó khăn cho việc bảo quản sao cho giữ được chất lượng sản phẩm. Các nhà sản xuất gọi 30 sản phẩm tồn kho cuối tuần 12 là tồn kho "vô dụng".

2.3.2. Số lượng sản xuất phù hợp với nhu cầu tính từng kỳ

Theo phương pháp này, người ta đưa vào sản xuất ở tất cả các kỳ với những lô hàng thay đổi phù hợp với nhu cầu tính của các kỳ.

Trong trường hợp này, lô sản phẩm đưa vào sản xuất lấy đúng bằng nhu cầu tính có điều chỉnh bởi hệ số phế phẩm.

Vậy, ta có (7.6) với: $Q_{gh} = BN_t$

Ví dụ: Quá trình sản xuất có tỷ lệ phế phẩm là 0% và chu kỳ sản xuất là 1 kỳ, ta có kế hoạch giao hàng và đưa vào sản xuất được trình bày như trong bảng sau:

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BN_t		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
Q_{ghl}		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
Q_{sxt}	120	150	120	100	123	122	100	95	80	95	

Phương pháp sản xuất này do sản xuất đúng bằng nhu cầu nên không có hàng tồn kho, nhưng lô hàng đưa vào sản xuất thay đổi gây khó khăn cho một số dạng sản xuất và trong nhiều trường hợp kích thước lô quá nhỏ, không kinh tế.

2.3.3 Nhóm nhu cầu tinh của một số kỳ thành lô sản xuất

Khi muốn sản xuất theo từng lô lớn hơn người ta có thể tiến hành ghép nhóm các nhu cầu tinh. Quá trình ghép này có thể được thực hiện bằng hai cách:

a) Ghép nhóm theo số kỳ

Chẳng hạn, để cung cấp sản phẩm 3 tuần một lần người ta gộp nhu cầu tinh của 3 tuần lại với nhau. Ngày giao nộp sản phẩm sẽ là kỳ đầu tiên của 3 kỳ được gộp đó.

Lệnh sản xuất như sau:

Số lượng lô sản xuất = Nhu cầu tinh của ba kỳ $\times (1 + \% \text{ phế phẩm})$

Thời gian đưa vào sản xuất = Kỳ đầu tiên của ba kỳ – Chu kỳ sản xuất

Tổng quát, nếu ghép nhu cầu tinh của n kỳ thành một lô sản xuất ta có:

$$Q_{sxt-Tck} = Q_{ghl} (1 + \alpha_{pp}) \quad (7.7)$$

Trong đó: Q_{ghl} là số lượng sản phẩm cần giao hàng ở kỳ t ;

$Q_{sxt-Tck}$ là số lượng sản phẩm đưa vào sản xuất ở kỳ $t - T_{ck}$;

T_{ck} là số kỳ của một chu kỳ sản xuất hoặc cung cấp.

Và:
$$Q_{ghl} = \sum_{i=t}^{t+n} BN_i \quad (7.8)$$

Với n là số kỳ cố định mà nhu cầu của nó được ghép trong 1 lô sản xuất.

Ví dụ: Ghép nhu cầu tinh 2 tuần thành một lô sản xuất, tỷ lệ phế phẩm 5% và chu kỳ sản xuất là một tuần, kế hoạch sản xuất như sau:

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BN_t		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
Q_{ghl}		270		120		245		195		175	
Q_{sxt}	283		126		257		105		283		

b) Ghép nhóm theo số lượng

Để đảm bảo kích thước của lô hàng đưa vào sản xuất không quá bé người ta phải ghép nhu cầu tinh của một số kỳ thành một lô sản xuất sao cho chúng không nhỏ hơn một giá trị xác định (300 chiếc chẳng hạn).

Số lượng lô sản xuất = $(\text{Tổng } BN_i > A) \times (1 + \% \text{ phế phẩm})$

Kỳ đưa vào sản xuất = Kỳ đầu tiên của nhóm – Chu kỳ sản xuất

Hay:

$$Q_{sxt - T_{ck}} = Q_{ght} (1 + \alpha_{pp}) \quad (7.9)$$

Trong đó: Q_{ght} là số lượng sản phẩm cần giao hàng ở kỳ t ;

$Q_{sxt - T_{ck}}$ là số lượng sản phẩm đưa vào sản xuất ở kỳ $t - T_{ck}$;

T_{ck} là số kỳ của một chu kỳ sản xuất hoặc cung cấp.

Và:
$$Q_{ght} = \sum_{i=1}^{t+n} BN_i \quad (7.10)$$

Với n là số kỳ thay đổi mà nhu cầu của nó được ghép trong 1 lô sản xuất sao cho:

$$\sum_{i=1}^{t+n} BN_i \geq A \quad (7.11)$$

Trong đó, A giới hạn về quy mô của lô sản xuất, được xác định trong thực tế phụ thuộc vào đặc điểm kinh tế – kỹ thuật của ngành sản xuất đó.

Ví dụ: Kế hoạch giao hàng và sản xuất với tỷ lệ phế phẩm là 0% và chu kỳ sản xuất là 1 kỳ, lô sản xuất lớn hơn hoặc bằng 250 như sau:

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BN_i		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
Q_{ght}		270		323			317			?	
Q_{sxt}	270		323			317			?		

Ngoài ra, trong thực tế người ta còn sử dụng một số phương pháp khác nữa như phương pháp tối ưu cục bộ bằng thuật toán Wagner,...

2.4. Tính toán phụ tải và cân đối năng lực sản xuất

Phụ tải chung đã được tính toán và cân đối trong kế hoạch chỉ đạo sản xuất (master plan) ở chương quản lý năng lực sản xuất, nhưng khi lập kế hoạch sản xuất cho từng bộ phận sản xuất trong những khoảng thời gian ngắn, cần phải tính toán phụ tải và cân đối năng lực sản xuất nhằm kiểm tra xem phụ tải của từng bộ phận sản xuất cần có phù hợp với năng lực sản xuất của chúng hay không.

Mục đích của việc tính toán phụ tải là chỉ ra năng lực sản xuất như thế nào thì sẽ thỏa mãn được tất cả các nhu cầu từng loại sản phẩm trong kỳ lập kế hoạch. Tính toán cần được thực hiện cho tất cả các bộ phận sản xuất của doanh nghiệp. Quá trình tính toán được thực hiện bằng cách sau đây:

– Tính toán khối lượng công việc cần thực hiện (phụ tải) theo kế hoạch sản xuất đã được lập cho mỗi bộ phận sản xuất (tính theo giờ sản xuất).

– So sánh các phụ tải đó với năng lực sản xuất xem có thực hiện được không? nếu không thì phải điều chỉnh phụ tải cho các bộ phận đó.

Điều chỉnh có thể được thực hiện bằng cách thay đổi năng lực sản xuất hoặc bằng cách điều chỉnh kế hoạch sản xuất. Nếu sự cân bằng không thể đạt được thì cần thay đổi kế hoạch chỉ đạo sản xuất.

Cân đối năng lực sản xuất được tiến hành cho từng trung tâm sản xuất, đối tượng lập kế hoạch và là chủ thể thực hiện kế hoạch đó.

– Trung tâm sản xuất là một bộ phận tác nghiệp sản xuất (tổ, dây chuyền, công đoạn phân xưởng) ở đó người ta muốn theo dõi phụ tải sản xuất.

– Phụ tải: Phụ tải của một trung tâm sản xuất là tổng cộng thời gian cần thiết để thực hiện kế hoạch sản xuất đã được lập trong một kỳ kế hoạch (tuần, tháng,...).

2.4.1. Tính toán phụ tải

Phụ tải kỳ kế hoạch của một trung tâm sản xuất gia công nhiều loại sản phẩm được tính theo công thức sau đây

$$T_{ptt} = \sum_{i=1}^n Q_{sxti} \cdot T_{dmi} \quad (7.12)$$

Trong đó: T_{ptt} là phụ tải của bộ phận sản xuất tính bằng giờ ở kỳ t;

Q_{sxti} là kế hoạch sản xuất sản phẩm i kỳ t;

T_{dmi} là thời gian gia công 1 đơn vị sản phẩm i ở bộ phận sản xuất đó.

2.4.2. Tính toán năng lực sản xuất

Năng lực sản xuất của bộ phận sản xuất kỳ kế hoạch được xác định bằng:

$$T_{nlt} = S_m \cdot T_{lv} \quad (7.13)$$

Trong đó: T_{nlt} là năng lực sản xuất của bộ phận sản xuất tính bằng giờ ở kỳ t;

S_m là tổng số máy móc, thiết bị (chỗ làm việc) của bộ phận sản xuất;

T_{lv} là quỹ thời gian làm việc của một đơn vị thiết bị trong kỳ t.

2.4.3. Cân đối năng lực sản xuất

Cân đối năng lực sản xuất là so sánh giữa phụ tải và năng lực sản xuất xem kế hoạch sản xuất được lập có khả thi hay không? từ đó đưa ra các biện pháp quản lý thích hợp.

Một chương trình sản xuất chỉ khả thi khi năng lực sản xuất trên tất cả các trung tâm sản xuất lớn hơn phụ tải của nó.

So sánh năng lực và phụ tải được tiến hành bằng cách tính hệ số phụ tải hay còn gọi là hệ số sử dụng năng lực sản xuất, theo công thức sau đây:

$$\alpha_{ptt} = \frac{T_{ptt}}{T_{nlt}} \quad (7.14)$$

α_{ptt} cho biết mức độ sử dụng năng lực sản xuất hiện có của trung tâm sản xuất đó.

Nếu thời gian gia công một đơn vị sản phẩm là 0,5giờ, trung tâm sản xuất có 5 máy, năng lực sản xuất trong một tuần bằng 8giờ×5 ngày×5 máy = 200giờ, phụ tải và hệ số năng lực sản xuất được xác định và trình bày trong bảng sau:

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BN_t		120	150	120	100	123	122	100	95	80	95
Q_{ght}		270		323			317			?	

Tuần	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Q_{sxt}	270		323			317			?		
T_{ptt}	135		161,5			158,5					
T_{nlt}	200		200			200					
α_{ptt}	0,65		0,807			0,79					

Từ kết quả tính toán trên cho phép ta kết luận rằng chương trình sản xuất này khả thi và với chương trình sản xuất đó, tuần 10 mới sử dụng được 65% năng lực sản xuất, tuần 12 là 80,7% và tuần 15 là 79%.

Ví dụ: Lập kế hoạch sản xuất và cân đối năng lực sản xuất cho một doanh nghiệp sản xuất hai loại sản phẩm A và B có dự báo tiêu thụ 6 tháng đầu năm cho trong bảng sau đây:

Tháng	1	2	3	4	5	6
Sản phẩm A	200	220	240	150	210	?
Sản phẩm B	150	160	140	150	160	170

Tồn kho đầu kỳ kế hoạch là 120 sản phẩm A và 50 sản phẩm B. Sản phẩm dở dang đang trong quá trình sản xuất là 100 sản phẩm A; 140 sản phẩm B sẽ hoàn thành đầu tháng 1 và 130 sản phẩm B ở đầu tháng 2; không cần dự trữ bảo hiểm. Chu kỳ sản xuất sản phẩm A là 1 tháng, sản phẩm B là 2 tháng.

Tính toán kế hoạch đưa vào sản xuất sản phẩm A và B trong các tháng tới theo phương pháp lô phù hợp với nhu cầu tính.

Sản xuất hai sản phẩm A và B cùng được tiến hành trong một phân xưởng không có sản phẩm khác, với năng lực sản xuất là 500 giờ/tháng. Thời gian định mức gia công sản phẩm A là 1 giờ; sản phẩm B là 2 giờ. Chi phí bảo quản 1 đơn vị sản phẩm A rẻ hơn sản phẩm B.

Kế hoạch đưa vào sản xuất sản phẩm A như sau:

Tháng	12	1	2	3	4	5
Nhu cầu thô sản phẩm A (dự báo)		200	220	240	150	210
Sản phẩm sẽ hoàn thành		100	0			
Tồn kho	120	20	0	0	0	0
Nhu cầu tính		0	200	210	150	210
Kế hoạch giao hàng			200	210	150	210
Kế hoạch sản xuất		200	210	150	210	

Kế hoạch đưa vào sản xuất sản phẩm B như sau:

Tháng	12	1	2	3	4	5	6
Nhu cầu thô sản phẩm B (dự báo)		150	160	140	150	160	170
Sản phẩm sẽ hoàn thành		140	130				
Tồn kho	50	40	10	0	0	0	0
Nhu cầu tính		0	0	130	150	160	170
Kế hoạch giao hàng				130	150	160	170
Kế hoạch SX		130	150	160	170		

Cân đối năng lực sản xuất với kế hoạch sản xuất hai sản phẩm A và B như sau:

Tính toán phụ tải của trung tâm sản xuất và so sánh với năng lực sản xuất:

- Phụ tải tổng cộng của tháng 1: $T_{pt1} = 1 \times 200 + 2 \times 130 = 460$ giờ
- Thừa năng lực của tháng 1: $T_{n1} - T_{pt1} = 500 - 460 = 40$ giờ
- Phụ tải tổng cộng của tháng 2: $T_{pt2} = 1 \times 210 + 2 \times 150 = 510$ giờ
- Thừa năng lực của tháng 2: $T_{n2} - T_{pt2} = 500 - 510 = -10$ (vượt quá năng lực),...

Tháng	1	2	3	4
Kế hoạch sản xuất sản phẩm A (dự kiến)	200	210	150	210
Kế hoạch sản xuất sản phẩm B (dự kiến)	130	150	160	170
Phụ tải của sản phẩm A (giờ)	200	210	150	210
Phụ tải của sản phẩm B (giờ)	260	300	320	340
Phụ tải tổng cộng (giờ)	460	510	470	550
Năng lực (giờ)	500	500	500	500
Năng lực – Phụ tải (giờ)	40	-10	30	-50
Số giờ phụ tải phải chuyển làm sớm ở kỳ trước	0	30	20	50
Thay đổi phụ tải	10	-10	30	-50
Thừa (+) / thiếu (-) sau điều chỉnh	30	0	0	0
Tổng số giờ phụ tải sau khi điều chỉnh	490	500	500	500
Phụ tải sản phẩm A (sau điều chỉnh (giờ)	230	200	180	160
Phụ tải sản phẩm B (sau điều chỉnh (giờ)	260	300	320	340
Kế hoạch sản xuất sản phẩm A sau điều chỉnh (chiếc)	230	200	180	160
Kế hoạch sản xuất sản phẩm B sau điều chỉnh (chiếc)	130	150	160	170

Biện pháp cân đối năng lực sản xuất và điều chỉnh kế hoạch:

Cân đối năng lực sản xuất là so sánh giữa năng lực sản xuất và phụ tải của nó, kèm theo các biện pháp điều chỉnh sao cho ở mọi kỳ kế hoạch thoả mãn điều kiện: $T_{ptt} \leq T_{nlt}$.

Thật vậy, so sánh giữa năng lực sản xuất và phụ tải ta thấy phụ tải của tháng 2 và tháng 4 lớn hơn năng lực sản xuất, vậy để cho kế hoạch sản xuất có tính khả thi thì ta phải điều chỉnh số giờ phụ tải của 2 tháng này bằng cách giảm số giờ sản xuất sản phẩm A (vì chi phí tồn kho nhỏ hơn). Nghĩa là, cần phải làm trước một phần kế hoạch sản xuất sản phẩm A ở những tháng quá tải. Quá tải tháng 2 là 50 giờ, vậy cần giảm mức sản xuất 50 giờ. Số giờ này được chuyển lên tháng ngay trước nó (sản xuất muộn nhất có thể). Vậy tháng 3 có thể tăng thêm 30 giờ sản xuất sản phẩm A vì tháng này còn non tải 30 giờ. Như vậy, 50 giờ chuyển từ tháng 4 đã được thực hiện 30 giờ ở tháng 3 còn lại 20 giờ chuyển tiếp lên tháng 2 cộng với 10 giờ quá tải trước, như vậy tổng số giờ cần chuyển từ tháng 2 lên tháng 1 là 30 giờ.

Tháng 1 hiện tại đang non tải 40 giờ, sau khi nhận thêm 30 giờ phụ tải chuyển từ tháng 2 lên năng lực thừa của tháng 1 sẽ là $40 - 30 = 10$ giờ.

Tính toán kế hoạch sản xuất sau khi đã điều chỉnh đối với sản phẩm A:

- Tháng 1 tăng 30 giờ: $200 + 30/1 = 230$ sản phẩm.
- Tháng 2 giảm 10 giờ: $210 - 10/1 = 200$ sản phẩm.
- Tháng 3 tăng 30 giờ: $150 + 30/1 = 180$ sản phẩm.
- Tháng 4 giảm 50 giờ: $210 - 50/1 = 160$ sản phẩm.

Kế hoạch sản xuất sau khi điều chỉnh là:

Tháng	1	2	3	4
Kế hoạch sản xuất sản phẩm A (chiếc)	230	200	180	160
Kế hoạch sản xuất sản phẩm B (chiếc)	130	150	160	170

Chương 8

TỔ CHỨC SẢN XUẤT TRONG CÁC XƯỞNG CHUYÊN MÔN HOÁ CÔNG NGHỆ

I. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Tổ chức sản xuất là xác định thứ tự gia công của sản phẩm hay những công việc cần thực hiện, công việc này dường như không tồn tại trong các dây chuyền sản xuất hoặc trong các dạng sản xuất liên tục như chế biến dầu mỏ, sản xuất điện,... khi doanh nghiệp chỉ sản xuất một loại sản phẩm.

Tổ chức sản xuất dây chuyền đã được trình bày ở chương 3, và tổ chức sản xuất các dự án sản xuất sẽ được trình bày ở chương sau. Chương này chủ yếu trình bày nội dung tổ chức sản xuất trong các phân xưởng chuyên môn hoá công nghệ, khi một bộ phận phải gia công, chế biến nhiều loại sản phẩm có quy trình công nghệ khác nhau. Vì vậy, trên mỗi nơi làm việc thường phải thực hiện nhiều chi tiết - nguyên công khác nhau, chúng được đưa đến từ các nơi làm việc khác nhau, tạo ra những hành trình di chuyển của đối tượng lao động rất phức tạp như đã được mô tả trong chương 3.

1. Khái niệm

Tổ chức sản xuất được hiểu rất khác nhau. Ở đây, tổ chức sản xuất đơn giản chỉ là tổ chức thực hiện kế hoạch sản xuất đã được lập ra, vì vậy tổ chức sản xuất là một trong những nội dung quan trọng của quản lý sản xuất mà bất cứ doanh nghiệp nào dù lớn hay nhỏ cũng phải thực hiện, nhằm trả lời 5 câu hỏi sau:

- Kỳ này ta sản xuất sản phẩm gì? Trả lời câu hỏi này phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đặc biệt là nhu cầu ngắn hạn trên thị trường.

- Sản phẩm được sản xuất ở đâu? (phân xưởng nào; máy nào). Điều này phụ thuộc vào quy trình công nghệ gia công sản phẩm.

- Ai sẽ sản xuất chúng? (công nhân nào thực hiện gia công các sản phẩm khác nhau). Điều này tùy thuộc vào phụ tải hiện tại của các nơi làm việc.

- Cần bao nhiêu thời gian để sản xuất chúng? Điều này phụ thuộc vào năng suất sản xuất của máy móc, thiết bị, thời gian thay đổi loạt gia công, hỏng hóc bất thường, thời gian vận chuyển, thời gian chờ đợi,...

- Tổ chức sản xuất cần đưa ra các quyết định của người quản đốc xưởng hoặc cán bộ quản lý để thực hiện tốt một dự án hay một chương trình sản xuất đã được lập ra.

Trong một nhà máy, tổ chức quá trình sản xuất được thực hiện ở hai cấp độ khác nhau:

+ *Tổ chức sản xuất tập trung* là xây dựng tiến trình đưa các lô sản phẩm vào sản xuất trong các xưởng sản xuất tùy theo quy trình công nghệ, năng lực sản xuất của máy móc, thiết bị và dự báo tiêu thụ sản phẩm ngắn hạn. Tổ chức sản xuất tập trung cũng chính là xây dựng kế hoạch đưa vào sản xuất như đã được trình bày ở chương trước.

+ *Tổ chức sản xuất phân tán* là tổ chức sản xuất diễn ra trên các chỗ làm việc, để thực hiện kế hoạch sản xuất đã được lập ra trong phương án tổ chức sản xuất tập trung. Tổ chức sản xuất phân tán là nội dung chính được đề cập trong chương này.

2. Mục đích của việc tổ chức sản xuất

Tổ chức quá trình sản xuất nhằm thực hiện 3 chức năng chủ yếu sau đây:

– Chức năng kế hoạch hóa:

+ Kế hoạch hoá những công việc khác nhau cần thực hiện trong một thời kỳ nhất định (chương trình sản xuất sản phẩm).

+ Kế hoạch hoá các phương tiện vật chất và lao động để thực hiện chương trình sản xuất.

– Chức năng thực hiện: Thực hiện các nguyên công sản xuất khác nhau và theo dõi quá trình thực hiện đó.

– Chức năng kiểm tra:

+ So sánh giữa kế hoạch và thực hiện.

+ Tính toán mức chênh lệch so với kế hoạch và phân tích để tìm nguyên nhân.

+ Đưa ra các biện pháp nhằm khắc phục sự chênh lệch như giảm thời gian thay đổi loạt gia công,...

Tổ chức sản xuất là xác định và tổ chức thực hiện một chương trình sản xuất tối ưu nhằm sử dụng hiệu quả các phương tiện sản xuất, thoả mãn tốt nhất những nhu cầu của khách hàng.

Ở đây, chúng ta nhấn mạnh rằng, tổ chức quá trình sản xuất phải đảm bảo sao cho các phương tiện vật chất và con người phải được sử dụng một cách tốt nhất, đồng thời phải tôn trọng những đòi hỏi về chất lượng và thời gian của khách hàng.

Khi xây dựng chương trình sản xuất, phải chú ý tới một số yêu cầu cơ bản sau:

– Cực tiểu mức dự trữ (nguyên, vật liệu, tại chế phẩm, sản phẩm cuối cùng).

– Cực tiểu chi phí sản xuất.

– Cực tiểu chu kỳ sản xuất.

Tất cả những yêu cầu trên thường mâu thuẫn với nhau, đòi hỏi tổ chức sản xuất phải giải quyết các mâu thuẫn đó. Có nhiều mô hình được áp dụng trong tổ chức sản xuất với những mục đích khác nhau:

– Lập chương trình sản xuất cho một phân xưởng trong một kỳ (tuần, tháng,...);

– Xây dựng một hệ thống thông tin mới;

– Tìm thời hạn sản xuất một sản phẩm (xác định độ dài chu kỳ sản xuất sản phẩm).

II. PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC SẢN XUẤT

1. Phương pháp biểu đồ (phương pháp GANTT)

Đây là một phương pháp cổ điển ra đời vào năm 1918 nhưng đến nay vẫn còn được áp dụng phổ biến. Nội dung của phương pháp này là nhằm xác định một cách tốt nhất thứ tự thực hiện các công việc khác nhau của một kế hoạch sản xuất hay một dự án sản xuất trong một thời kỳ xác định, tùy theo:

- Thời gian thực hiện mỗi công việc.
- Thứ tự thực hiện các công việc.
- Thời hạn hoàn thành hoặc ngày đưa vào sản xuất cần phải tuân thủ.
- Năng lực sản xuất và khả năng xử lý những khó khăn trong sản xuất (số giờ làm thêm, vốn đầu tư đã thực hiện).

Phương pháp này thường được sử dụng đối với các sản phẩm tương đối đơn giản và được sản xuất theo dự án.

Biểu đồ Gantt được dùng rất rộng rãi vì là một kỹ thuật trình bày trực quan quá trình sử dụng các phương tiện sản xuất, tiến độ thực hiện công việc. Ở đó, một công việc sản xuất được thể hiện bằng một đoạn thẳng có độ dài tỷ lệ với thời gian thực hiện.

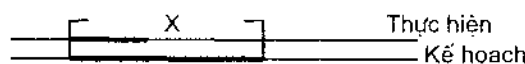
Trường hợp cần theo dõi quá trình sử dụng nhiều yếu tố sản xuất đồng thời ta có thể sử dụng nhiều trục song song, mỗi trục biểu thị một yếu tố sản xuất và một thang thời gian chung được sử dụng thống nhất cho tất cả các yếu tố sản xuất; nên dùng giấy kẻ ô li cho dễ nhìn.

Trong trường hợp tổ chức sản xuất ở một bộ phận, sản xuất người ta thường vẽ 2 đường song song: 1 đường dành cho kế hoạch và 1 đường theo dõi tiến độ thực hiện thực tế.

Chẳng hạn:



Ở đây, X là tên công việc hoặc số lượng cần sản xuất. Trong quá trình thực hiện, nếu mức sản xuất thực tế lớn hơn mức kế hoạch dẫn đến thời gian thực hiện nhỏ hơn kế hoạch, trên biểu đồ ta thể hiện như sau:



Ngược lại, nếu thời gian thực hiện dài hơn thời gian dự kiến ta thể hiện:



Trên đó thì, ta có thể dùng thêm một số chữ để ký hiệu các trạng thái:

Z: Không có công việc nào được thực hiện; A: Công nhân vắng mặt;

M: Thiếu nguyên, vật liệu;

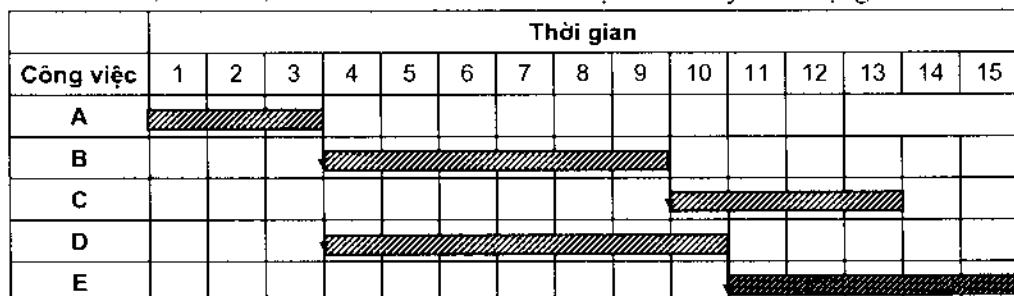
R: Sửa chữa máy móc, thiết bị.

Ví dụ: Tại một bộ phận sản xuất, trong một tuần phải sản xuất các sản phẩm A, B, C, D và E:

+ Sản xuất lô sản phẩm A có độ dài: 3giờ

- + Sản xuất lô sản phẩm B có độ dài: 6 giờ
- + Sản xuất lô sản phẩm C có độ dài: 4 giờ
- + Sản xuất lô sản phẩm D có độ dài: 7 giờ
- + Sản xuất lô sản phẩm E có độ dài: 5 giờ

Để tuân thủ yêu cầu của khách hàng chúng ta cần phải sản xuất sản phẩm B và D sau A; C sau B; E sau D. Biểu đồ Gantt được trình bày dưới dạng hình 8.1.



Ghi chú: Mỗi cột tương đương với một đơn vị thời gian.

Mỗi dòng tương ứng với một công việc cần phải thực hiện.

Hình 8.1.

Trên hình 8.1, mỗi vạch ngang biểu diễn một công việc, độ dài của vạch ngang đó là độ dài của công việc, vị trí của vạch ngang trên biểu đồ phụ thuộc vào mối liên hệ giữa các công việc khác nhau.

Để xây dựng biểu đồ GANTT chúng ta bắt đầu ngay những công việc không có công việc trước; tiếp theo là những công việc có các công việc trước đã bố trí và cứ tiếp tục như vậy.

Tổ chức sản xuất như vậy sẽ dẫn đến mức tồn đọng tại chế phẩm lớn vì nó không phải là hệ thống tổ chức sản xuất đúng kỳ hạn (JIT). Cũng có thể thay đổi cách làm bằng cách bắt đầu các công việc không phải là sớm nhất mà muộn nhất có thể được.

Khi thiết lập mối liên hệ giữa các nhiệm vụ khác nhau của một chương trình sản xuất cần dựa trên các nguyên tắc:

Ưu tiên sản xuất các sản phẩm có kỳ hạn giao nộp gần nhất.

– Đơn hàng nào đặt trước sẽ thực hiện trước, song điều này không phải luôn luôn là giải pháp tối bởi vì có thể dẫn tới việc tăng mức dự trữ.

– Ưu tiên những nhiệm vụ có độ dài thời gian ngắn nhất, nhờ đó có thể giảm số lần thay đổi loạt gia công.

– Ưu tiên những nhiệm vụ có thời gian dự trữ nhỏ nhất (thời gian dự trữ là khoảng thời gian chênh lệch giữa thời hạn giao nộp và thời gian toàn bộ để hoàn thành nhiệm vụ đó).

– Ưu tiên những nhiệm vụ có hệ số căng ($r = \frac{a}{b}$) là nhỏ nhất (a – Thời gian còn lại cho đến thời hạn giao nộp; b – Tổng thời gian của các công việc còn lại phải thực hiện).

Hai tiêu chuẩn cuối cùng đều có chung một mục đích là bảo đảm khả năng tuân thủ kỳ hạn giao nộp sản phẩm cho khách hàng.

Biểu đồ GANTT sau khi xây dựng sẽ cho phép chúng ta theo dõi tiến trình thực hiện kế hoạch sản xuất, xác định được thời gian thực hiện chương trình sản xuất đó và biết được khoảng thời gian dự trữ của từng công việc.

Thời gian dự trữ của một công việc (thời gian trôi nổi) là khoảng thời gian chậm trễ có thể của công việc đó mà không làm kéo dài thời hạn hoàn thành toàn bộ chương trình sản xuất.

Để xây dựng tiến độ sản xuất của một chương trình sản xuất, có thể sử dụng mô hình sau: Để lập biểu đồ cho một phương án tổ chức sản xuất ta nghiên cứu một số trường hợp cụ thể. Chúng được áp dụng trước hết trong trường hợp chi phí đưa vào sản xuất độc lập với phương án tổ chức sản xuất. Bài toán tổng quát trong trường hợp n công việc và m bộ phận sản xuất hay trung tâm sản xuất sẽ được trình bày ở phần sau. Ta bắt đầu bằng trường hợp đơn giản nhất là quá trình sản xuất trải qua 1 hoặc 2 trung tâm sản xuất.

Một số giả thiết chung:

- Quy trình công nghệ gia công sản phẩm phải được tuân thủ nghiêm ngặt;
- Thời gian vận chuyển và đưa vào gia công bằng 0;
- Thời gian gia công không thay đổi;
- Một nguyên công có thể bắt đầu ngay sau khi một nguyên công trước đã hoàn thành. Dưới đây là các phương pháp tổ chức sản xuất cho từng trường hợp cụ thể:

2. Tổ chức sản xuất n sản phẩm hay công việc trong một trung tâm sản xuất

Trong trường hợp này, dù phương án sản xuất nào thì thời gian thực hiện n công việc vẫn không thay đổi. Xét một số nguyên tắc tổ chức sau đây:

2.1. Nguyên tắc thời gian gia công cực tiểu (SOT- Shortest Operation Time)

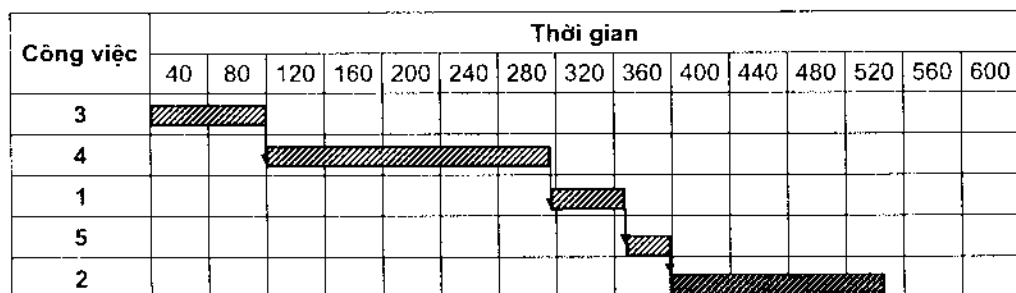
Chẳng hạn: Có 5 công việc cần phải được thực hiện trên máy A (một trung tâm sản xuất), ta ký hiệu thời gian thực hiện công việc i ($i = 1, 2, \dots, 5$) là t_i với số liệu cho trong bảng sau:

Công việc	1	2	3	4	5
t_i (phút)	50	150	80	200	30

Nếu một phương án tổ chức sản xuất là thứ tự thực hiện các công việc: 3-4-1-5-2, ta ký hiệu j là số thứ tự thực hiện các công việc và T_j là thời gian thực hiện công việc đó. Ở đây, $i = 3$, ta có $j = 1$, $T_j = 80, \dots$ và bảng sau:

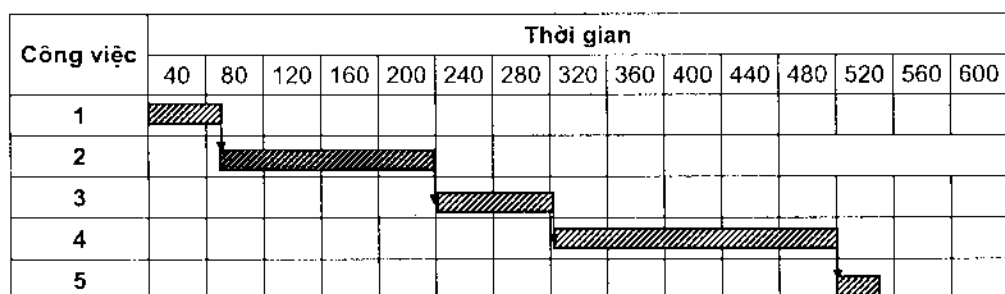
Thứ tự thực hiện j	1	2	3	4	5
Công việc (i)	3	4	1	5	2
T_j	80	200	50	30	150

Biểu đồ Gantt của phương án gia công 3-4-1-5-2 được trình bày như hình 8.2.



Hình 8.2.

Ngược lại, biểu đồ Gantt của *phương án gia công 1-2-3-4-5* được trình bày như trên hình 8.3.



Hình 8.3.

Thời gian thực hiện toàn bộ 5 công việc là 510, không phụ thuộc vào phương án tổ chức; nhưng thứ tự đưa vào sản xuất sẽ ảnh hưởng tới thời điểm hoàn thành từng công việc. Ta ký hiệu A_j là thời điểm kết thúc công việc j .

$$\text{Ví dụ: } A_4 = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$$

Trong phương án 1 ta có: $A_4 = 80 + 200 + 50 + 30 = 360$ phút.

Vậy thời gian hoàn thành sản phẩm số 5 là 360 phút. Đây chính là thời gian lưu lại của sản phẩm trên hệ thống sản xuất.

Một cách tổng quát:

$$A_j = \sum_{h=1}^j T_h \quad (8.1)$$

Nguyên tắc SOT hay SPT (Shortest Processing Time) sẽ làm cực tiểu thời gian hoàn thành trung bình.

Theo nguyên tắc này, người ta tiến hành ngay lập tức công việc nào có thời gian thực hiện nhỏ nhất; viết dưới dạng:

$$T_1 \leq T_2 \leq T_3 \leq \dots \leq T_j \leq T_{j+1} \leq \dots \leq T_n$$

Áp dụng nguyên tắc này ta có phương án sản xuất sau đây:

Thứ tự thực hiện (j)	1	2	3	4	5
Công việc(i)	5	1	3	2	4
T_i	30	50	80	150	200
A_j	30	80	160	310	510

Thời gian hoàn thành trung bình:

$$\bar{A} = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^5 A_j = \frac{30 + 80 + 160 + 310 + 510}{5} = 218$$

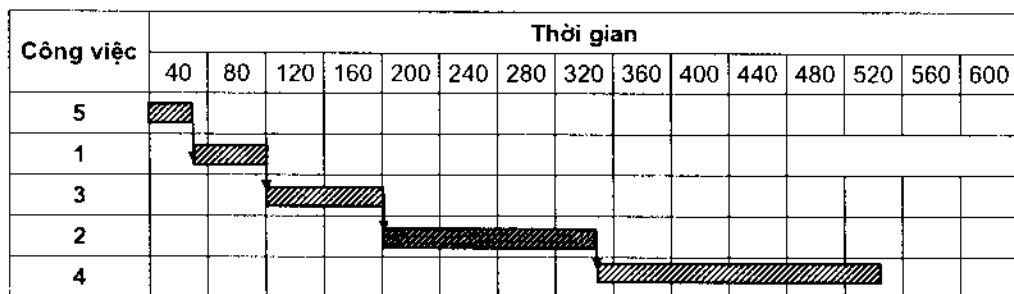
Tổng quát ta có thể viết:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n A_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\sum_{k=1}^j T_k \right) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (n-j+1) T_j \quad (8.2)$$

Nguyên tắc SOT không làm cực tiểu độ phân tán của kết quả. Thật vậy, độ lệch chuẩn của thời gian hoàn thành theo nguyên tắc SOT là 174,06; trong khi đó theo phương án ban đầu nó chỉ là 139,05; nhưng nguyên tắc SOT sẽ làm cực tiểu thời gian chờ và thời gian chậm giao hàng trung bình.

Thời gian chờ của một công việc là khoảng thời gian kể từ khi đối tượng sản xuất được đưa đến trung tâm sản xuất cho tới khi nó được bắt đầu được thực hiện. Thời gian chậm là một khoảng chênh lệch giữa thời điểm kết thúc thực tế và thời điểm phải kết thúc theo kế hoạch.

Biểu đồ Gantt của phương án gia công theo nguyên tắc SOT là 5-1-3-2-4 được trình bày như trên hình 8.4.



Hình 8.4.

2.2. Nguyên tắc SOT có trọng số ưu tiên

Trong thực tế, không phải các công việc cần thực hiện có mức độ khẩn cấp khác nhau, thực hiện công việc này trước hay công việc kia trước mang lại những lợi ích khác nhau. Sản phẩm đang thiếu cần phải gia công ngay, phụ tùng thay thế cho máy hỏng đang nằm chờ sửa chữa cần được ưu tiên gia công trước, đơn đặt hàng khẩn cấp cũng đòi hỏi sự ưu tiên,... Vì vậy, người ta đưa vào mô hình một hệ số ưu tiên u_j thể hiện tính cấp thiết cho mỗi công việc; hệ số càng cao mức độ ưu tiên càng lớn.

Bài toán đặt ra là chọn một phương án sản xuất làm cực tiểu thời gian chờ đợi trung bình có trọng số: $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n u_j A_j$

Người ta đã chứng minh được rằng, thời gian chờ đợi trung bình có trọng số đạt cực tiểu khi ưu tiên cho những công việc có tỷ số giữa thời gian thực hiện và hệ số ưu tiên nhỏ nhất; nghĩa là nguyên tắc SOT có ưu tiên được viết dưới dạng:

$$\frac{T_1}{u_1} \leq \frac{T_2}{u_2} \leq \dots \leq \frac{T_j}{u_j} \leq \dots \leq \frac{T_n}{u_n} \quad (8.3)$$

Xét ví dụ trên với giả thiết rằng thứ tự ưu tiên của các công việc là 1-2-1-2-3, kết quả thứ tự tối ưu là 5-1-2-3-4 như bảng dưới đây:

Công việc (i)	1	2	3	4	5
Thời gian (t_i)	50	150	80	200	30
Hệ số ưu tiên (u_i)	1	2	1	2	3
t_i/u_i	50	75	80	100	10
Thứ tự thực hiện (j)	1	2	3	4	5
Công việc (i)	5	1	2	3	4
T_j/u_j	10	50	75	80	100
$T_j \times u_j$	90	50	300	80	400
$\sum_{h=1}^j T_h u_h$	90	140	440	520	920

2.3. Tổ chức sản xuất theo nguyên tắc ngày giao nộp cực tiểu

Trong ví dụ trên, chúng ta chưa xét đến thời hạn giao nộp sản phẩm, nghĩa là công việc nào cũng có thể được thực hiện cuối cùng; nhưng trong thực tế mỗi công việc đều có giới hạn thời gian giao nộp sản phẩm. Giới hạn này thường được xác định bởi nguy cơ thiếu dự trữ, hỏng máy, hoặc do yêu cầu của một bộ phận khác (như bộ phận thương mại).

Rõ ràng, không phải bất cứ một phương án tổ chức nào cũng thoả mãn đầy đủ các yêu cầu về giới hạn trên; vì vậy một sự thoả hiệp phải được xem xét.

Xét ví dụ trên bằng cách đưa thêm tham số ngày giao nộp sản phẩm d_i tính từ khi tất cả các công việc được đưa đến để gia công. "Độ dư tự do" được định nghĩa là khoảng thời gian chênh lệch giữa thời gian giao nộp và thời gian thực hiện của từng công việc, là khoảng thời gian an toàn có được của mỗi công việc khi chưa tính đến các công việc khác. Độ dư tự do được tính như trong bảng sau:

Công việc i	1	2	3	4	5
t_i	50	150	80	200	30
Thời gian nộp d_i	100	300	410	400	200
Độ dư tự do ($d_i - t_i$)	50	150	330	200	170

Chúng ta hãy phân tích kết quả của phương án sản xuất theo nguyên tắc SOT về chỉ tiêu thời gian chậm giao nộp trước khi trình bày nguyên tắc này:

Thứ tự thực hiện theo SOT	1	2	3	4	5
Công việc	5	1	3	2	4
A_j	30	80	160	310	510
Thời hạn giao nộp d_j	200	100	410	300	400
Chậm giao nộp ($A_j - d_j$)	0	0	0	10	110

Qua bảng trên cho thấy: Chậm giao nộp cực tiểu: 0; chậm giao nộp cực đại: 110; Chậm giao nộp trung bình: 24.

Người ta chứng minh được rằng, thời gian chậm giao nộp cực đại sẽ nhỏ nhất nếu ta sản xuất các sản phẩm theo thứ tự thời gian giao nộp tăng dần:

Nguyên tắc thời gian giao hàng cực tiểu: $d_1 \leq d_2 \leq \dots \leq d_j \leq \dots \leq d_n$

Áp dụng nguyên tắc này ta có:

Thứ tự thực hiện (j)	1	2	3	4	5
Thời hạn giao nộp	100	200	300	400	410
Công việc (i)	1	5	2	4	3
Thời gian gia công (T_j)	50	30	150	200	80
A_j	50	80	230	430	510
Chậm giao nộp	0	0	0	30	100

Qua bảng trên cho thấy: Chậm giao nộp cực tiểu: 0; chậm giao nộp cực đại: 100; Chậm giao nộp trung bình: 26; $\bar{A} = 260$ và $\sigma = 183,74$.

Phương án sản xuất này làm cực tiểu thời gian chậm giao nộp cực đại nhưng không làm cực tiểu thời gian chậm giao nộp trung bình.

Trong trường hợp các công việc không đến đồng thời tại thời điểm 0, các bước cần tiến hành để làm cực tiểu thời gian giao nộp chậm cực đại tương tự như các bước đã chỉ ra trong nguyên tắc SOT.

2.4. Tổ chức sản xuất theo nguyên tắc độ dư tự do cực tiểu

Theo phương pháp này, người ta thực các nhiệm vụ theo thứ tự tăng dần của độ dư tự do ($d_j - t_j$). Với lí do là những công việc có độ dư tự do nhỏ thường có nguy cơ chậm giao nộp cao. Nguyên tắc này không làm lại cực tiểu thời gian chậm giao nộp trung bình mà cũng không làm cực tiểu thời gian giao nộp chậm cực đại.

Theo nguyên tắc này: $d_1 - T_1 \leq d_2 - T_2 \leq \dots \leq d_j - T_j \leq \dots \leq d_n - T_n$

Nguyên tắc này dẫn đến kết quả là cực đại thời gian chậm giao nộp cực tiểu:

Thứ tự thực hiện	1	2	3	4	5
$d_j - T_j$	50	150	170	200	330
Công việc (i)	1	2	5	4	3
Thời gian tác nghiệp	50	150	30	200	80
A_j	50	200	230	430	510
d_j	100	300	200	400	410
Chậm giao	0	0	30	30	100

Qua bảng trên cho thấy: Chậm giao cực tiểu: 0; chậm giao trung bình: 32; chậm giao cực đại: 100; $\bar{A} = 284$; $\sigma = 165,6$.

3. Tổ chức sản xuất n sản phẩm thực hiện trên 2 trung tâm sản xuất

Mỗi sản phẩm bao gồm hai nguyên công được thực hiện trên hai trung tâm sản xuất khác nhau.

Để đơn giản, ta xét 2 trung tâm là 2 máy A và B. Ký hiệu t_{iA} và t_{iB} là thời gian gia công trên hai máy A và B của sản phẩm i.

Ta có 2 trường hợp:

- Thứ tự gia công sản phẩm giống nhau (từ máy A đến máy B).
- Thứ tự gia công khác nhau tùy theo sản phẩm.

Một chỉ tiêu duy nhất được dùng để đánh giá các phương án sản xuất khác nhau là cực tiểu thời gian tổng cộng thực hiện gia công các sản phẩm, hay chu kỳ sản xuất sản phẩm (bao gồm cả thời gian chờ gia công).

3.1. Trường hợp thứ tự gia công giống nhau (A → B)

Giả thiết rằng có 5 sản phẩm cần thực hiện trên 2 máy A và B như sau:

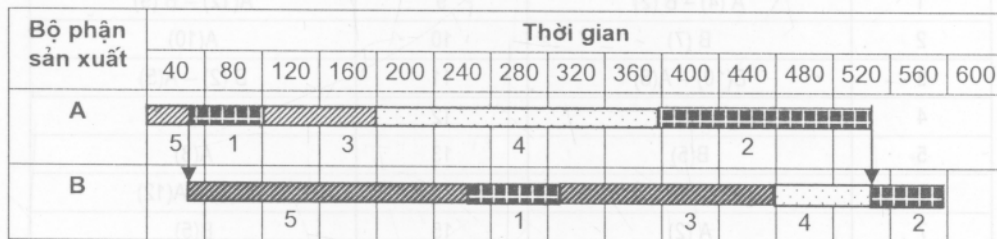
Thứ tự sản phẩm (i)	1	2	3	4	5
t_{iA}	50	150	80	200	30
t_{iB}	60	50	150	70	200

Phương án tổ chức sản xuất làm cực tiểu thời gian thực hiện gia công tất cả các sản phẩm tìm được nhờ thuật toán của Johnson (1954) gồm các bước sau:

- Bước 1: Tìm sản phẩm i có thời gian gia công t_{ij} (với $j = A$ hoặc B) nhỏ nhất.
- Bước 2: Nếu $j = A$ ta đặt sản phẩm này ở đầu hàng của dãy thứ tự sản phẩm được gia công. Nếu $j = B$ ta đặt nó ở cuối dãy.
- Bước 3: Loại bỏ i ra khỏi danh sách các sản phẩm cần bố trí, rồi quay về bước 1; quá trình cứ tiến hành cho đến khi chỉ còn một sản phẩm cuối cùng.

Áp dụng thuật toán này ta được sản phẩm 5 ở vị trí 1 ($t_{5A} = 30$), sản phẩm 1 ở vị trí 2 ($t_{1A} = 50$), sản phẩm 4 ở gần cuối cùng ($t_{4B} = 70$) và sản phẩm 2 ở vị trí cuối cùng ($t_{2B} = 50$); sản phẩm 3 còn lại duy nhất một vị trí sau 1 và trước 4.

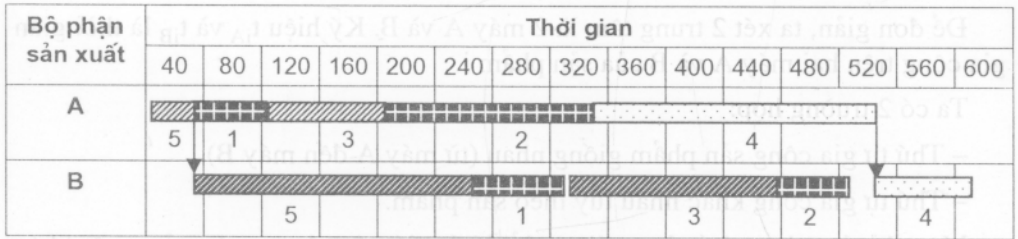
Như vậy, ta được thứ tự gia công là 5-1-3-4-2 và tiến độ sản xuất với thời gian tổng cộng là 5,6 giờ như trên hình 8.5.



Hình 8.5. Biểu đồ Gantt của phương án Johnson

Nếu sử dụng phương pháp SOT đối với máy A, và máy B theo đó phụ thuộc vào ta thấy trên bộ phận B gián đoạn mất 0,2 giờ (hình 8.6).

Phương án tối ưu giảm được 0,2 giờ so với phương án tổ chức theo nguyên tắc SOT là do sản phẩm 4 phải chờ ở máy B.



Hình 8.6. Biểu đồ Gantt của phương án SOT

3.2. Trường hợp thứ tự gia công khác nhau

Jackson (1957) đã chỉ ra cách vận dụng thuật toán Johnson trong trường hợp thứ tự gia công khác nhau giữa các sản phẩm. Cách tiến hành gồm các bước sau:

– Phân các sản phẩm thành 4 nhóm:

Nhóm A: gồm các sản phẩm chỉ được gia công trên máy A.

Nhóm B: gồm các sản phẩm chỉ được gia công trên máy B.

Nhóm AB: gồm các sản phẩm chỉ được gia công trên máy A–B.

Nhóm BA: gồm các sản phẩm chỉ được gia công trên máy B–A.

– Trước hết, chúng ta sắp xếp nhóm AB và nhóm BA theo thuật toán Johnson; thứ tự đưa vào gia công các sản phẩm nhóm A&B không quan trọng. Người ta lựa chọn một thứ tự thỏa hiệp cho mỗi nhóm; rồi kết hợp kết quả nhận được của mỗi nhóm theo cách sau đây:

+ Máy A: Thứ tự tối ưu của nhóm AB, sau đó là các sản phẩm của nhóm A và cuối cùng là thứ tự tối ưu của nhóm BA.

+ Máy B: Thứ tự tối ưu nhóm BA, sau đó là các sản phẩm nhóm B và cuối cùng là thứ tự nhóm AB.

Ví dụ: Có 16 sản phẩm được gia công trên hai bộ phận sản xuất A và B có quy trình công nghệ khác nhau và thời gian gia công trên mỗi bộ phận sản xuất tính bằng giờ thể hiện trong dấu () cho trong bảng sau đây:

Sản phẩm	Quy trình công nghệ	Sản phẩm	Quy trình công nghệ
1	A (4) – B (2)	9	A(12) – B (9)
2	B (7)	10	A(10)
3	B(10) – A(8)	11	B (2) – A(5)
4	A(12)	12	B(4)
5	B(5)	13	A(3)
6	A (4) – B (8)	14	B(2) – A(12)
7	A (2)	15	B(5)
8	B(5) – A(4)	16	A(8) – B(4)

Theo thuật toán Johnson ta thực hiện các bước sau:

Bước 1: Phân các sản phẩm thành 4 nhóm:

Nhóm A: gồm các sản phẩm 4–7–10–13;

Nhóm B: gồm các sản phẩm 2–5–12–15;

Nhóm AB: gồm các sản phẩm 1–6–9–16;

Nhóm BA: gồm các sản phẩm 3–8–11–14.

Bước 2: Sử dụng thuật toán Johnson để xác định thứ tự gia công cho nhóm AB và nhóm BA, ta được thứ tự như sau:

- Nhóm AB có thứ tự gia công là: 16–9–6–1;
- Nhóm BA có thứ tự gia công là: 11–14–3–8.

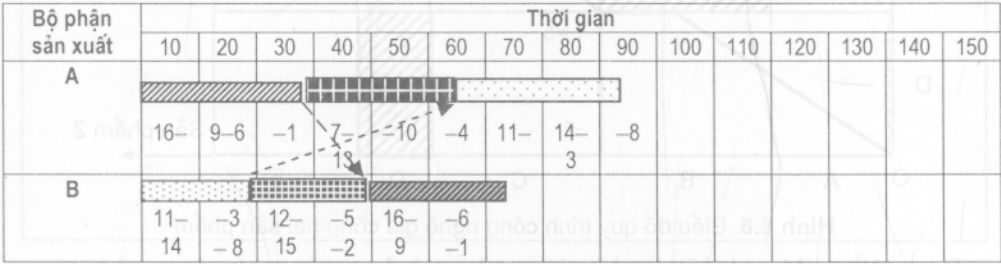
Sử dụng nguyên tắc SOT để xác định thứ tự gia công các sản phẩm trong các nhóm A và B ta có:

- Đối với nhóm A thứ tự gia công là 7–13–10–4;
- Đối với nhóm B thứ tự gia công là 12–15–5–2.

Bước 3: Xác định thứ tự gia công của các nhóm trên từng bộ phận sản xuất

- Bộ phận A: Thứ tự tối ưu của nhóm AB, sau đó là các sản phẩm của nhóm A và cuối cùng là thứ tự tối ưu của nhóm BA. Vậy ta có thứ tự gia công là: 16–9–6–1–7–13–10–4–11–14–3–8.
- Bộ phận B: Thứ tự tối ưu nhóm BA, sau đó là nhóm B và cuối cùng là thứ tự nhóm AB. Vậy ta có thứ tự gia công là: 11–14–3–8–12–15–5–2–16–9–6–1.

Bước 4: Vẽ biểu đồ Gantt như hình 8.7:



Hình 8.7.

4. Tổ chức sản xuất 2 sản phẩm được thực hiện ở m trung tâm sản xuất

Một biểu đồ tổ chức sản xuất dạng này đã được đưa ra từ năm 1963. Ta xét hai sản phẩm có quy trình công nghệ khác nhau trải qua 5 trung tâm sản xuất:

- Quy trình sản xuất sản phẩm 1: D–B–E–A–C
- Quy trình sản xuất sản phẩm 2: A–B–C–D–E

Thời gian gia công trên các bộ phận sản xuất cho trong bảng sau:

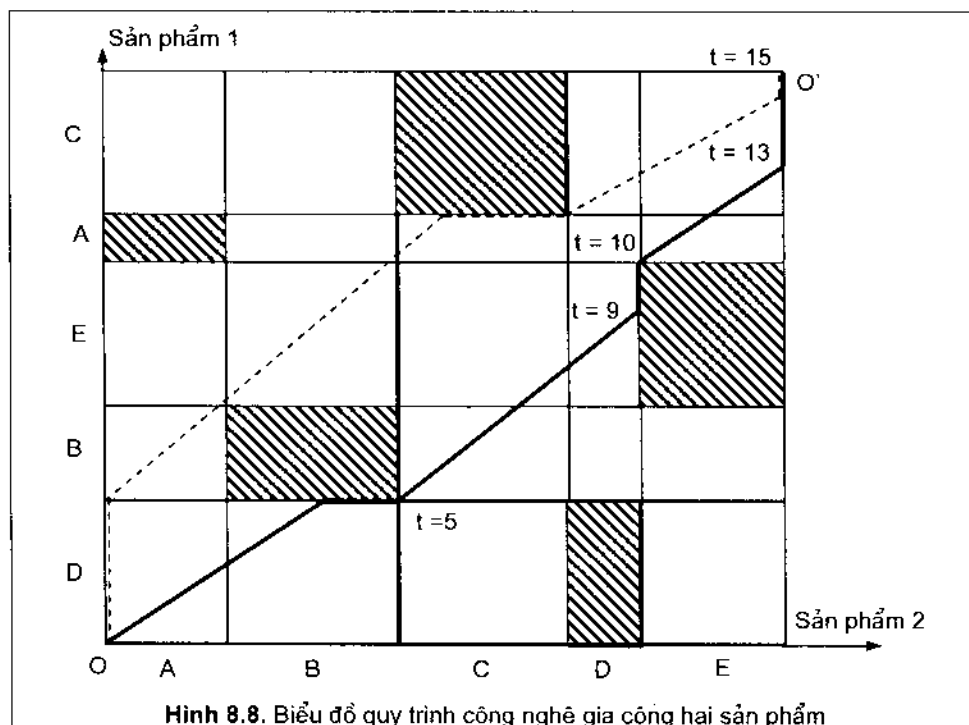
Sản phẩm	Thời gian gia công				
	A	B	C	D	E
1	1	2	4	4	3
2	2	3	3	1	2

Để xây dựng một phương án tổ chức sản xuất, trước hết ta biểu diễn quy trình công nghệ gia công hai sản phẩm bằng cách xây dựng 1 đồ thị trên 2 trục ghi thứ tự nguyên công và thời gian gia công của từng sản phẩm; trục tung cho sản phẩm 1 và trục hoành cho sản phẩm 2 (hình 8.8).

- Miền gạch ngang là miền không thể của hệ thống sản xuất.

Mỗi điểm trên đồ thị là một trạng thái gia công 2 loại sản phẩm. Ví dụ, tại điểm P, công việc D và B của sản phẩm 1 kết thúc và bắt đầu chuyển sang công việc E; còn đối với sản phẩm 2, A và B đã kết thúc, còn C thực hiện được 2/3 công việc.

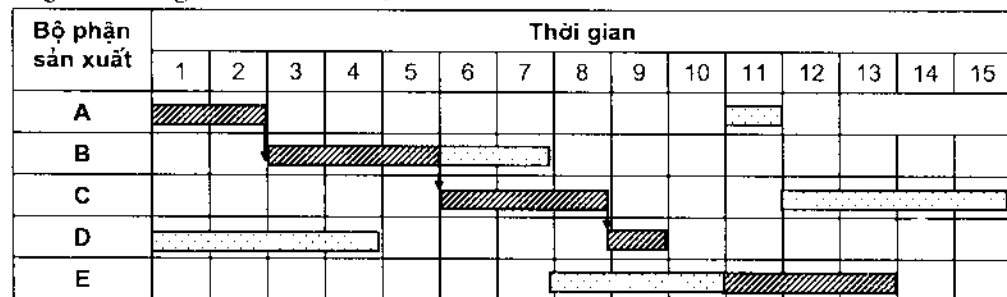
- Một chương trình sản xuất khả thi là một đường gấp khúc đi từ O đến O'.



Đoạn thẳng đứng nghĩa là chỉ có sản phẩm 1 được sản xuất; đoạn nằm ngang là chỉ có sản phẩm 2 được gia công; đoạn nghiêng 45° là cả 2 sản phẩm đồng thời được gia công; đoạn nghiêng khác 45° thể hiện có một sản phẩm được gia công trên máy có thời gian thực hiện lớn hơn thời gian định mức.

Ta có thể vẽ được nhiều đường gấp khúc là tập hợp các đoạn thẳng đứng, nằm ngang và đoạn nghiêng 45° nối điểm O và O', mỗi đường này là một phương án sản xuất khả thi; chẳng hạn một phương án sản xuất khác được biểu diễn bằng nét đứt trên đồ thị hình 8.8 trên. Phương án sản xuất có thời gian thực hiện gia công 2 sản phẩm cực tiểu là phương án có tổng đoạn nằm ngang và thẳng đứng là nhỏ nhất. Phương án này nhận được dễ dàng bằng phương pháp dò dẫm.

Phương án tổ chức sản xuất ứng với đường nét đứt có tổng độ dài các đoạn thẳng đứng và nằm ngang là 7, ứng với đường nét liền là 5. Rõ ràng phương án ứng với đường nét liền tốt hơn, và ta có biểu đồ Gantt như hình 8.9.

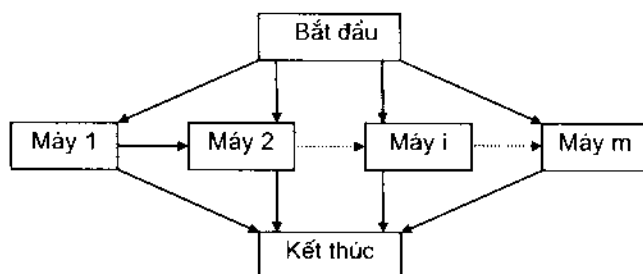


Hình 8.9. Biểu đồ Gantt gia công hai sản phẩm

5. Phương án tổ chức sản xuất n sản phẩm gia công trên m trung tâm sản xuất

Khi thứ tự gia công của n sản phẩm trên m trung tâm sản xuất (hay m máy) giống nhau chúng ta nói đến "flow shop" để chỉ trường hợp sản xuất đặc biệt trong các xưởng chuyên môn hoá (job shop).

Ở đây, kết cấu kiểu "đơn hướng" được đề cập theo nghĩa với hai máy kế tiếp nhau bất cứ sản phẩm nào cũng trải qua theo cùng một hướng, trường hợp thời gian định mức bằng 0 trên một hoặc một số máy nào đó không hề làm mất đi tính tổng quát.



Hình 8.10.

Trường hợp này ta gặp một dạng đặc biệt của dây chuyền sản xuất, trên đó một sản phẩm không phải trải qua tất cả các trung tâm sản xuất, thời gian gia công trên các nơi làm việc là khác nhau và một trung tâm sản xuất không phải là chuyên môn hoá để sản xuất một nguyên công hay sản phẩm nào đó.

5.1. Tổ chức sản xuất n sản phẩm được gia công trên 3 trung tâm sản xuất

Johnson đã chỉ ra rằng, trong một số trường hợp đặc biệt bài toán tổ chức sản xuất trên 3 trung tâm sản xuất có thể quy về tổ chức sản xuất trên 2 máy. Đó là trường hợp máy B gia công trước C hoặc sau A khi nó lệ thuộc vào một trong hai máy này.

Một máy được gọi là lệ thuộc vào một máy khác nếu thời gian gia công lớn nhất trên máy này nhỏ hơn hoặc bằng thời gian gia công nhỏ nhất trên máy kia.

$$\min t_{iA} \geq \max t_{iB} \Rightarrow B \text{ phụ thuộc } A$$

$$\min t_{iC} \geq \max t_{iB} \Rightarrow B \text{ phụ thuộc } C$$

Khi xuất hiện hiện tượng hợp này, ta lập thành bài toán có hai trung tâm sản xuất ảo: trung tâm 1 là trung tâm ảo được lập nên bằng cách gộp A và B với $t_{iAB} = t_{iA} + t_{iB}$; trung tâm 2 gộp B và C với $t_{iBC} = t_{iB} + t_{iC}$.

Ví dụ: Bài toán tổ chức sản xuất được nêu ra trong bảng sau:

Sản phẩm	t_{iA}	t_{iB}	t_{iC}	t_{iAB}	t_{iBC}
1	7	1	6	8	7
2	4	3	2	7	5
3	3	2	4	5	6
4	8	2	1	10	3
5	5	1	3	6	4

Một số tác giả đã chỉ ra rằng, khi các điều kiện trên không được thoả mãn để quy về trung tâm sản xuất ảo, phương án tối ưu hoặc một phương án cận tối ưu vẫn có thể tìm thấy khi sử dụng thuật toán này. Họ cũng chỉ ra rằng, thuật toán Johnson vẫn còn tối ưu nên với bất cứ sản phẩm nào ta luôn có: $t_{iA} \leq t_{iB}$ và $t_{iB} \leq t_{iC}$.

5.2. Trường hợp tổng quát

Với n sản phẩm và m trung tâm sản xuất một bài toán tổ hợp các phương án sản xuất được đặt ra với $(n!)^m$ phương án. Trường hợp đơn giản khi một sản phẩm nào đó chỉ trải qua một lần trên mỗi nơi làm việc. Bài toán tổng quát là bài toán quy hoạch động với biến nguyên và luôn tồn tại một lời giải tối ưu; nhưng bài toán này không thực hiện được khi số biến vượt quá 12 sản phẩm và trung tâm sản xuất.

Trong thực tiễn, người ta sử dụng một số nguyên tắc khi sắp xếp, bố trí phương án tổ chức sản xuất sau đây:

- Nguyên tắc *FIFO* (*First In – First Out*). Theo nguyên tắc này, các sản phẩm (hoặc đơn đặt hàng) trải qua gia công trên một máy (hay một bộ phận sản xuất) nào đó theo nguyên tắc sản phẩm nào đến trước sẽ được gia công trước.

- Nguyên tắc *SOT*. Theo nguyên tắc này, thứ tự ưu tiên dành cho sản phẩm hoặc đơn hàng nào có thời gian gia công trên bộ phận sản xuất đó là nhỏ nhất.

- Nguyên tắc *LWKR* (*Least Work Remaining*). Theo nguyên tắc này, thứ tự ưu tiên dành cho đơn hàng hoặc sản phẩm nào mà trên một bộ phận sản xuất có tổng thời gian gia công trên tất cả các bộ phận sản xuất còn lại là nhỏ nhất.

- Nguyên tắc *WINQ* (*Work In Next Queue*). Theo nguyên tắc này, người ta ưu tiên đơn hàng hoặc sản phẩm có nguyên công tiếp theo được gia công trên máy hiện đang ít tải nhất.

- Nguyên tắc độ dư cực tiểu dành ưu tiên cho đơn hàng nào hiện có độ dư thời gian đến ngày giao nộp là nhỏ nhất.

- Nguyên tắc *S/O* (*Slack Per Operation*). Theo nguyên tắc này, đơn hàng hoặc sản phẩm nào đó sẽ dành được quyền ưu tiên gia công trước nếu có tỷ số giữa độ dư thời gian và số lượng nguyên công chưa thực hiện là nhỏ nhất.

Ngày nay, có nhiều chương trình máy tính về quản lý sản xuất sử dụng phương pháp Gantt. Đây là một phương pháp đơn giản, dễ hiểu, dễ sử dụng, song việc sử dụng còn hạn chế với các vấn đề đơn giản bao gồm một số lượng ít công việc. Tuy nhiên, Gantt luôn luôn là một công cụ dễ nhìn.

Chương 9

QUẢN LÝ CÁC DỰ ÁN SẢN XUẤT

I. SẢN XUẤT THEO DỰ ÁN VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN GIẢI QUYẾT

Sản xuất theo dự án là một hình thức tổ chức sản xuất thường gặp trong sản xuất đơn chiếc, khi doanh nghiệp thực hiện một đơn đặt hàng, đặc biệt sản xuất sản phẩm theo những yêu cầu cá biệt của khách hàng, có chu kỳ thực hiện dự án sản xuất lớn, thường là một vài tháng cho đến một vài năm, gồm nhiều công việc cơ sở được thực hiện bởi các bộ phận sản xuất khác nhau trong và ngoài doanh nghiệp. Chẳng hạn, đóng một con tàu có độ dài chu kỳ sản xuất 1 năm; xây dựng một con đập có thời hạn 2 năm,... là những ví dụ điển hình về sản xuất theo dự án.

Một cách tổng quát, một dự án sản xuất được đặc trưng bởi:

- Sản phẩm riêng;
- Thời hạn riêng;
- Ngân quỹ riêng;
- Người phụ trách riêng.

Khi tổ chức thực hiện một dự án sản xuất, cần giải quyết một số vấn đề chính sau đây:

Xác định số lượng công việc cơ sở và thời gian thực hiện từng công việc đó:

Công việc cơ sở là một phần của quy trình thực hiện dự án sản xuất, được thực hiện liên tục bởi một bộ phận sản xuất trong hoặc ngoài doanh nghiệp.

Thời gian thực hiện một công việc cơ sở là thời hạn cần thiết để hoàn thành công việc đó, chính xác là “chu kỳ sản xuất” của công việc đó. Thời hạn này phụ thuộc vào tính chất phức tạp của công việc, số lượng người đồng thời thực hiện và những điều kiện kinh tế - kỹ thuật khác (thiết bị, nguyên, vật liệu, tiền vốn,...). Chu kỳ sản xuất thường được xác định bằng phương pháp tính toán hoặc dựa vào kinh nghiệm của người làm công tác quản lý tại bộ phận sản xuất đó.

Xác định mối quan hệ về thời gian giữa các công việc cơ sở:

Công việc nào cần được thực hiện trước, công việc nào có thể làm sau, mối quan hệ này được xác định trước hết bởi các ràng buộc về mặt kỹ thuật và công nghệ sản xuất, tiếp đến là các điều kiện về tâm sinh lý lao động, về nguyên tắc và các quy định trong quản lý và môi trường sinh thái hoặc những quy định của nhà nước, của chính quyền địa phương....

Tính toán thời hạn sớm nhất có thể hoàn thành dự án sản xuất P:

Xác định chu kỳ sản xuất của toàn bộ dự án sản xuất và chỉ ra những công việc “quan trọng” cần chú ý trong quá trình chỉ đạo thực hiện là một trong các

yêu cầu đặt ra đối với quản lý dự án sản xuất, vì nó là cơ sở để bố trí tiến độ sản xuất và chỗ dựa cho quá trình chỉ đạo thực hiện.

Lập kế hoạch chỉ đạo sản xuất và cân đối năng lực sản xuất:

Một dự án sản xuất gồm nhiều giai đoạn và nhiều công việc được thực hiện bởi các bộ phận bên trong và bên ngoài doanh nghiệp thì vấn đề tổ chức phối hợp là hết sức quan trọng. Tổ chức phối hợp hoạt động và khả năng thực hiện nó chỉ có thể được thể hiện thông qua kế hoạch chỉ đạo sản xuất và cân đối năng lực sản xuất cho từng bộ phận.

Xác định chi phí thực hiện dự án sản xuất:

Chi phí thực hiện dự án phụ thuộc vào nhiều yếu tố, song về phương diện tổ chức, chi phí này phụ thuộc vào mức độ khẩn trương mà khách hàng yêu cầu cần phải hoàn thành. Ràng buộc về mặt thời gian đã đặt doanh nghiệp sản xuất trước những khó khăn, vì vậy phải chịu thêm các khoản chi phí (làm thêm giờ, máy móc làm việc quá tải, phế phẩm phát sinh, tai nạn lao động,...).

Tổ chức sản xuất một dự án là kế hoạch hoá các nhiệm vụ cơ sở của dự án sản xuất đó và các nguồn lực cần thiết trên cơ sở tuân thủ các điều kiện ràng buộc về kỹ thuật và năng lực sản xuất của từng bộ phận tham gia thực hiện. Hiện nay một số phương pháp đang được sử dụng là:

– PERT (Program Evaluation and Review Technique – phương pháp xây dựng và quản lý dự án).

– CPM (Critical Path Method).

– Phương pháp tiềm năng nhiệm vụ.

Với các ràng buộc:

– Ràng buộc tiềm năng;

+ Các công việc có quan hệ trước sau;

+ Định vị thời gian (một công việc chỉ có thể bắt đầu sau một ngày nào đó hoặc phải kết thúc sau một thời điểm nào đấy);

– Ràng buộc về năng lực sản xuất;

– Ràng buộc kỹ thuật (không thể thực hiện đồng thời hai công việc, lý do an toàn, giới hạn không gian sản xuất,...).

II. PHƯƠNG PHÁP PERT TRONG QUẢN LÝ DỰ ÁN SẢN XUẤT

Phương pháp PERT ra đời năm 1958 ở Mỹ do nhu cầu bức thiết của ngành Hải quân Mỹ. Vào thời kỳ này, Hải quân Mỹ đã thực hiện một chương trình sản xuất tên lửa tầm xa mang tên POLARIS bao gồm: 200 nhà cung cấp, 900 người nhận thầu, thực hiện trong 7 năm.

Nhưng nhờ sử dụng phương pháp PERT trong quản lý dự án đã cho phép giảm thời gian toàn bộ thực hiện dự án từ 7 năm xuống còn 4 năm. Sau đó, phương pháp này đã được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp ở Mỹ, tiếp đó là các ngành công nghiệp Tây Âu.

Phương pháp PERT giờ đây đồng nghĩa với quản lý dự án quan trọng và dài hạn. Để áp dụng phương pháp này cần phải thực hiện một số nội dung chính sau đây:

1. Trình bày PERT

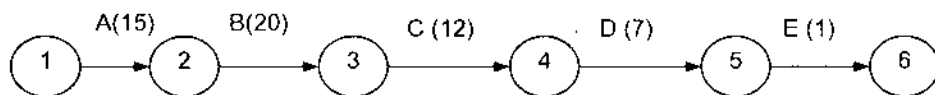
Phương pháp PERT đòi hỏi phải thể hiện một cách rõ ràng mối liên hệ giữa các công việc khác nhau của một dự án nhằm để xác định đường găng. Đường găng là một đường dài nhất đi từ điểm đầu đến điểm cuối của sơ đồ PERT. Để xây dựng sơ đồ PERT cần phải biết độ dài của các công việc và mối liên hệ giữa các công việc đó. Một sơ đồ PERT bao gồm nhiều giai đoạn và các công việc. Các giai đoạn được biểu diễn bằng các vòng tròn (còn được gọi là các điểm nút). Các công việc được biểu diễn bằng các cung có mũi tên chỉ hướng.

Giả sử, photocopy bao gồm các công việc sau đây:

- A: Mở hộp máy độ dài: 15 giây
 B: Lấy đối tượng cần photo..... độ dài: 20 giây
 C: Điều chỉnh tốc độ..... độ dài: 12 giây
 D: Đặt bản gốc lên máy, đập nắp..... độ dài: 7 giây
 E: Ấn nút vận hành độ dài: 1 giây
 Mối liên hệ giữa các công việc:

Công việc	Công việc trước
A	—
B	A
C	B
D	C
E	D

Từ mối liên hệ đó, ta có thể biểu diễn sơ đồ PERT như trên hình 9.1.

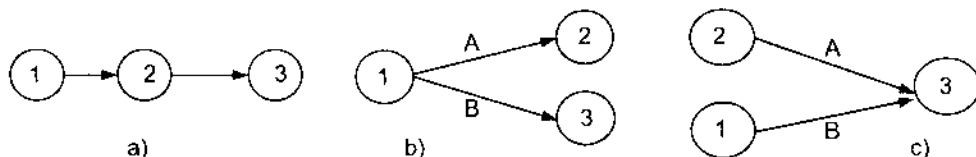


Hình 9.1. Sơ đồ PERT quá trình photocopy

Một số chú ý khi xây dựng sơ đồ PERT:

- Một sơ đồ PERT chỉ có một điểm đầu và một điểm cuối.
- Mỗi công việc được biểu diễn chỉ bằng một cung nối giữa hai đỉnh mũi tên chỉ hướng.
- Hai công việc A và B nối tiếp nhau được trình bày như ở hình 9.2a.
- Hai công việc A và B được tiến hành đồng thời như biểu diễn ở hình 9.2b.
- Hai công việc A và B hội tụ (nghĩa là chúng được thực hiện trước một công việc C), được biểu diễn như ở hình 9.2c.

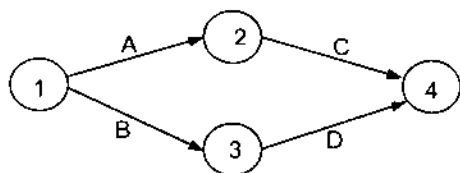
Do yêu cầu của việc trình bày, đôi khi bắt buộc phải đưa vào các công việc giả X có độ dài bằng 0.



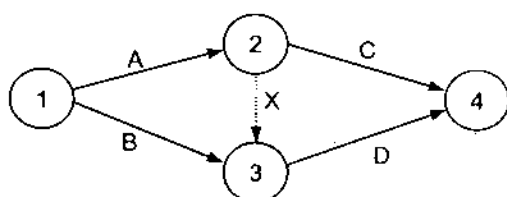
Hình 9.2.

Ví dụ: Trên sơ đồ PERT hình 9.3 thể hiện các công việc A và B được tiến hành đồng thời, C và D hội tụ, A trước C, B trước D.

Giả sử, giờ đây người ta đưa thêm một điều kiện là A phải trước D, khi đó chúng ta cần tạo ra một công việc giả X có độ dài bằng 0. Mỗi quan hệ này được biểu diễn như được trình bày trên hình 9.4.



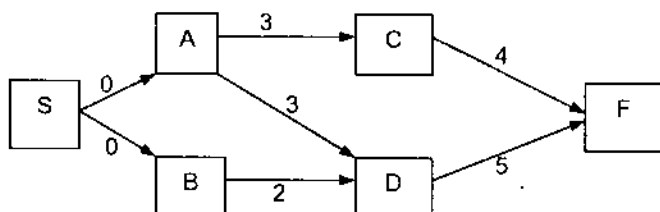
Hình 9.3.



Hình 9.4. Đưa thêm công việc giả vào sơ đồ PERT

Để xây dựng một sơ đồ biểu diễn mối quan hệ giữa các công việc của một dự án, ngoài phương pháp PERT như đã trình bày ở trên, người ta còn sử dụng phương pháp tiềm năng của các nhiệm vụ. Theo phương pháp này, mỗi công việc được biểu diễn bằng một nút (hình vuông), các nút được nối với nhau bằng một cung có mũi tên chỉ hướng, độ dài của mỗi cung thể hiện tiềm năng thời gian của các công việc ở đỉnh đầu và đỉnh cuối của cung đó. Tiềm năng thời gian của các công việc là khoảng thời gian chênh lệch giữa thời điểm bắt đầu công việc trước và thời điểm bắt đầu công việc sau.

Ví dụ: Ta phải thực hiện 4 công việc A có độ dài 3 ngày; B có độ dài 2 ngày; C có độ dài 4 ngày và D có độ dài 5 ngày. Công việc A và B tiến hành đồng thời; C sau A; D sau B và A phải trước D. Khi đó, bằng phương pháp tiềm năng nhiệm vụ, ta có thể biểu diễn chúng như trên hình 9.5.

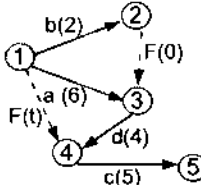
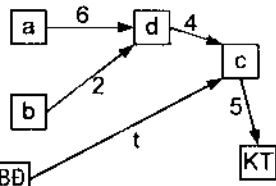
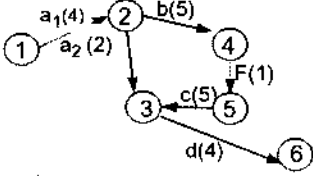
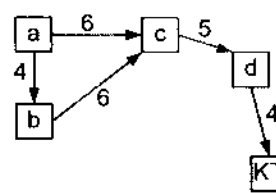
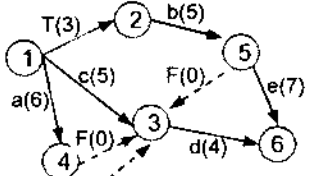
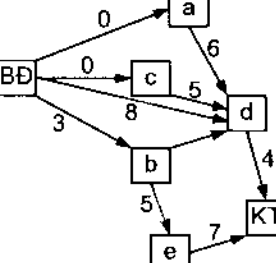


Hình 9.5. S: Công việc bắt đầu; F: Công việc kết thúc

Một số ví dụ đặc biệt khi xây dựng sơ đồ mạng lưới (PERT) được trình bày trong bảng 9.1.

Bảng 9.1.

Một dự án gồm các công việc: a- có độ dài 6 ngày; b- có độ dài 2 ngày; c- có độ dài 5 ngày; d- có độ dài 4 ngày	Phương pháp PERT	Phương pháp tiềm năng của các nhiệm vụ
Trường hợp 1: Các nhiệm vụ a và b độc lập. Nhiệm vụ c phải sau a và b. Nhiệm vụ d phải tiếp sau nhiệm vụ b	Đưa vào 1 công việc giả F có độ dài = 0	

Một dự án gồm các công việc: a- có độ dài 6 ngày; b- có độ dài 2 ngày; c- có độ dài 5 ngày; d- có độ dài 4 ngày	Phương pháp PERT	Phương pháp tiềm năng của các nhiệm vụ
Trường hợp 2: Công việc c chỉ có thể bắt đầu sau một khoảng thời gian t kể từ khi bắt đầu công việc và phải tiến hành sau d - Công việc a và b độc lập. - d được tiến hành sau a và b.	 Đưa thêm công việc giả F có độ dài thực t là điều kiện bắt đầu có công việc c	
Trường hợp 3: b chỉ có thể tiến hành khi a thực hiện được 2/3 công việc; c chỉ có thể tiến hành 1 ngày sau khi kết thúc b; và d phải sau a; b; c.	 Cắt công việc a thành $a_1(4)$ và $a_2(2)$, c(5). Đưa thêm công việc giả F(1)	
Trường hợp 4: - Công việc b chỉ có thể bắt đầu 3 ngày sau khi bắt đầu dự án. - Các công việc a; b; c được thực hiện trước khi bắt đầu d. - d chỉ có thể bắt đầu 8 ngày sau khi bắt đầu dự án. - e tiếp sau b và dài 7 ngày.	 Đưa thêm các công việc giả F(0) và 2 cùng T và T' là các ràng buộc của sự bắt đầu các công việc d và b.	

2. Xác định đường găng

Sau khi lập được đồ thị biểu diễn quá trình thực hiện các công việc, vấn đề đặt ra là tìm thời gian hoàn thành toàn bộ dự án. Để thực hiện điều đó trước hết phải xác định được những công việc găng – công việc mà thực hiện chúng chậm bao nhiêu thì thời điểm hoàn thành toàn bộ dự án sẽ bị đẩy lùi bấy nhiêu; tổng thời gian thực hiện dự án chính là độ dài của đường găng, đường nối các công việc găng.

Về mặt toán học, đường găng được định nghĩa là một đường hoàn toàn dài nhất nối điểm đầu và điểm cuối của sơ đồ PERT. Điểm đầu là điểm chỉ có những cung đi ra, điểm cuối là điểm chỉ có những cung đi vào. Trên sơ đồ PERT mỗi nút được gọi là một sự kiện được ký hiệu bằng các con số. Ví dụ trong sơ đồ hình 9.6: 3 là sự kiện hoàn thành các công việc a; b và bắt đầu công việc c.

Để xác định đường găng với mỗi sự kiện cần phải xác định thời gian sớm nhất và thời gian muộn nhất của các sự kiện.

– Thời gian sớm nhất của sự kiện i (ký hiệu là t_i) là thời gian sớm nhất kể từ khi bắt đầu dự án đến khi đạt tới sự kiện i .

Thời hạn sớm của sự kiện i được xác định như sau:

$$t_i = \max_{j \in T(i)} (t_j + d_{ji}) \quad (9.1)$$

với j là bất kỳ đỉnh nào trước i và d_{ji} là độ dài cung $(j; i)$.

– Thời gian muộn nhất của sự kiện i (ký hiệu là t_i') là thời gian chậm nhất phải đạt tới sự kiện i nếu không muốn kéo dài toàn bộ thời gian hoàn thành dự án.

Để xác định thời hạn chậm nhất của sự kiện i , trước hết cần phải xác định giới hạn kết thúc của toàn bộ dự án và xuất phát từ đó ta sẽ tính ngược theo công thức:

$$t_i' = \min_{j \in S(i)} (t_j' - d_{ij}) \quad (9.2)$$

với j là đỉnh bất kỳ ngay sau đỉnh i .

Đường găng là đường đi qua các đỉnh có $t_i = t_i'$.

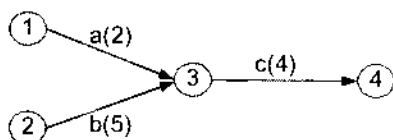
Những công việc nằm trên đường găng gọi là các công việc găng. Nói cách khác, công việc găng là công việc không chấp nhận bất kỳ một sự thả nổi nào.

Chú ý: với i là sự kiện bắt đầu ta có $t(i) = 0$; với i là sự kiện kết thúc ta có $t(i) = t_i'$.

3. Khoảng thời gian dự trữ của các công việc

Bảng 9.2. Định nghĩa 4 loại dự trữ thời gian của các công việc

Tên	Công thức tính	Ý nghĩa
Khoảng thời gian trôi nổi của sự kiện i : $F(i)$	$F(i) = t_i' - t_i$	Là khoảng thời gian mà trong đó xảy ra sự kiện i không làm thay đổi thời gian kết thúc dự án.
Dự trữ thời gian tự do của công việc P_{ij} . Ký hiệu là ML_i	$ML_i = t_j - t_i - d_{ij}$ (d_{ij} là độ dài thời gian của công việc P_{ij})	Là khoảng thời gian chậm trễ mà người ta có thể tiến hành công việc P_{ij} mà vẫn không hề ảnh hưởng tới sự kiện j .
Thời gian dự trữ hoàn toàn của công việc P_{ij} : $MT(ij)$	$MT(ij) = t_j' - t_i - d_{ij}$	Người phụ trách công việc P_{ij} có thể bắt đầu công việc tại thời điểm t_i và cũng có thể tiến hành chậm nhất cho đến thời điểm $t_j' - d_{ij}$; khi đó P_{ij} trở thành công việc găng, sự kiện j là sự kiện găng.
Thời gian dự trữ chắc chắn của công việc P_{ij} : $MC(ij)$	$MC(ij) = t_j - t_i' - d_{ij} =$ Dự trữ tự do trừ khoảng trôi nổi.	Khi tất cả những công việc phía trước công việc P_{ij} đã dùng hết khoảng thời gian trôi nổi của sự kiện i . Người phụ trách công việc P_{ij} chỉ còn một khoảng thời gian dự trữ nhiều nhất là bằng khoảng thời gian dự trữ chắc chắn để thực hiện công việc của mình.



Hình 9.6.

Chúng ta thấy rằng khoảng thời gian dự trữ hoàn toàn là sự chậm trễ cực đại cho phép so với toàn bộ công trình, còn thời gian dự trữ tự do là sự chậm trễ nhất so với công việc tiếp sau.

Ví dụ: Một dự án sản xuất bao gồm 7 công việc cơ sở được trình bày trong sơ đồ mạng hình 9.7. Hãy dùng thuật toán trên xác định đường găng và thời gian dự trữ của các công việc.

Để xác định đường găng, trước hết ta tính thời hạn sớm và thời hạn muộn của các sự kiện:

$$t_1 = 0 \text{ (vi 1 là sự kiện bắt đầu)}; t_2 = (t_1 + d(a)) = 0 + 3 = 3;$$

$$t_3 = t_1 + d(c) = 0 + 6 = 6.$$

$$t_4 = \max(t_1 + d(b); t_2 + d(F)) = \max(0 + 5; 6 + 0) = 6;$$

$$t_5 = (t_3 + d(f)) = 6 + 7 = 13; t_6 = \max(t_2 + d(d); t_4 + d(e));$$

$$t_5 + d(g) = \max(3 + 8; 6 + 4; 13 + 3) = 16.$$

$$t'_6 = t_6 = 16 \text{ (vi 6 là sự kiện kết thúc)}; t'_5 = t'_6 - d(g) = 16 - 3 = 13.$$

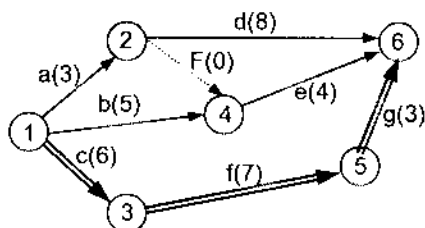
$$t'_4 = t'_6 - d(e) = 16 - 4 = 12; t'_3 = t'_5 - d(f) = 16 - 7 = 6;$$

$$t'_2 = \min(t'_6 - d(d); t'_4 - d(F)) = \min(16 - 8; 12 - 0) = 8.$$

$$t'_1 = \min(t'_3 - d(c); t'_4 - d(b); t'_2 - d(a)) = \min(6 - 6; 8 - 5; 8 - 3) = 0.$$

Vậy đường găng là 16, hay thời hạn thực hiện toàn bộ dự án là 16 ngày; những công việc găng là {c; f; g}.

Thời gian dự trữ của các công việc được tính toán trong bảng sau:



Hình 9.7.

Công việc	Sự kiện trước	Sự kiện sau	MLij	MTij	MCij
a	1	2	$t_2 - t_1 - d(a) = 0$	$t'_2 - t_1 - d(a) = 5$	$t_2 - t'_1 - d(a) = 0$
b	1	4	$t_4 - t_1 - d(b) = 0$	$t'_4 - t_1 - d(b) = 7$	$t_4 - t'_1 - d(b) = 0$
d	2	6	$t_6 - t_2 - d(d) = 5$	$t'_6 - t_2 - d(d) = 5$	$t_6 - t'_2 - d(d) = 0$
e	4	6	$t_6 - t_4 - d(e) = 7$	$t'_6 - t_4 - d(e) = 7$	$t_6 - t'_4 - d(e) = 0$

Chú ý, các công việc găng luôn có tất cả các loại thời gian dự trữ bằng 0.

4. Lập biểu tiến độ kế hoạch thực hiện dự án

Sau khi xác định xong độ dài thời gian thực hiện dự án và thời gian dự trữ của từng công việc ta tiến hành lập biểu kế hoạch tiến độ sản xuất và cân đối năng lực sản xuất theo mẫu biểu như trên bảng 9.3. Trong đó:

Bảng 9.3.

CV	CN	TG	Thời gian làm việc (ngày)													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a	9	3	■	■	■	■	■	■								
b	8	5	■	■	■	■	■	■								
c	7	6	■	■	■	■	■	■								
d	12	8				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
e	8	4						■	■	■	■	■	■	■	■	■
f	5	7							■	■	■	■	■	■	■	■
g	8	3														
Biểu đồ mật độ công việc hằng ngày của tiến độ sản xuất			24 15 13 25 17 20													

- Cột 1 là tên công việc (CV);
- Cột 2 là số lượng công nhân (CN) đồng thời cần huy động khi thực hiện từng công việc.
- Cột 3 là thời gian (TG) hoàn thành từng công việc tính theo ngày làm việc thực tế.

III. PHƯƠNG PHÁP TIỀM NĂNG – NHIỆM VỤ

Theo phương pháp này, tổ chức sản xuất theo dự án bao gồm các bước:

1. Phân loại nhiệm vụ cơ sở theo cấp (cấp 1, cấp 2,...).
2. Lập mạng logic các công việc.
3. Tìm đường găng:
 - Tính ngày sớm nhất,
 - Tính ngày muộn nhất;
 - Thời gian dự trữ tự do;
 - Thời gian dự trữ toàn phần;
 - Thời gian dự trữ độc lập.
4. Vẽ biểu đồ Gantt.

Việc chương trình hoá các công việc cần chú ý đến tất các điều kiện ràng buộc:

Tính toán thời gian bắt đầu và kết thúc các công việc:

Giả thiết: Các tính toán được tiến hành theo ngày làm việc (ngày làm việc thứ bao nhiêu kể từ khi bắt đầu) chứ không phải ngày theo lịch (ngày, tháng, năm). Dự án bắt đầu vào buổi sáng ngày thứ nhất và cho tất cả các nhiệm vụ, không có công việc trước và không có ràng buộc về thời gian bắt đầu.

– Ngày bắt đầu sớm nhất của công việc i (sáng) $DTO_i = \text{Max} (\text{ngày kết thúc sớm nhất của các công việc trước công việc } i) + 1$.

– Ngày kết thúc sớm nhất công việc i (tối) $FTO_i = \text{Ngày bắt đầu sớm nhất của công việc } i + (\text{độ dài công việc } i - 1)$.

– Thời gian kết thúc muộn nhất của công việc i (tối) $FTA_i = \text{Min} (\text{ngày bắt đầu muộn nhất của các công việc sau công việc } i) - 1$.

– Thời gian bắt đầu muộn nhất của công việc i (sáng) $DTA_i = \text{Ngày kết thúc muộn nhất của công việc } i - (\text{độ dài công việc } i - 1)$.

Tính toán thời gian dự trữ:

– Thời gian dự trữ toàn phần của công việc i : $MT_i = \text{Ngày kết thúc (hoặc bắt đầu) muộn nhất của công việc } i - \text{Ngày kết thúc (hoặc bắt đầu) sớm nhất của công việc } i$.

– Thời gian dự trữ tự do của công việc i : $ML_i = \text{Min} (\text{những ngày bắt đầu sớm nhất các công việc sau công việc } i) - 1 - \text{ngày kết thúc sớm nhất của công việc } i$.

– Thời gian dự trữ độc lập của i : $MC_i = [\text{Min} (\text{những ngày bắt đầu sớm nhất của các công việc sau công việc } i) - 1] - [\text{Max} (\text{những ngày kết thúc muộn nhất của các công việc trước công việc } i) + \text{độ dài công việc } i]$.

Ví dụ:

Năm 1995, ông Đán đã mua một ngôi biệt thự ở ngoại ô Hà Nội. Năm 1998, ông đã quyết định cải tạo ngôi biệt thự của mình sau khi đã có nhiều cuộc thảo luận với một số bạn bè trong nghề kiến trúc. Công việc cải tạo chủ yếu tập trung vào việc làm lại mặt tiền cho sang trọng và gia cố một số dầm chịu lực; trang hoàng lại hệ thống cửa ra vào, cửa sổ bằng hệ thống phào nổi (10cm chiều rộng và 1cm chiều dày) cho đẹp.

Một người bạn là kiến trúc sư đã đưa cho ông Đán tập tài liệu về dự án cải tạo ngôi nhà này để giúp ông có thể lập kế hoạch triển khai dự án mà vợ chồng ông có ý định bắt đầu vào ngày 22/6/1998.

1. Công việc đầu tiên của kiến trúc sư gồm hai phần:

– Một bản nghiên cứu thực trạng về kết cấu mặt tiền ngôi nhà, lập bản vẽ các cửa ra vào và cửa sổ cùng với các yêu cầu kỹ thuật của chúng; công việc này dự kiến thực hiện trong 10 ngày.

– Lập tài liệu kỹ thuật để trình Văn phòng kiến trúc sư trưởng thành phố xin giấy phép cải tạo (tài liệu cần lập thành 5 bản). Tài liệu gồm có bản vẽ mặt tiền hiện trạng của ngôi biệt thự, bản vẽ thiết kế cải tạo và màu sắc định sơn bên ngoài,... Công việc này dự kiến thực hiện trong 2 ngày.

2. Biệt thự hiện nằm trong Trung tâm thành phố nên việc xin phép cải tạo phải có chữ ký của người phụ trách về các công trình và kiến trúc lịch sử của Hà Nội. Theo luật định, mọi yêu cầu đều được trả lời chậm nhất là 40 ngày kể từ khi nhận được hồ sơ. Rõ ràng, công trình chỉ có thể thực hiện sau khi xin được giấy phép cải tạo.

3. Tìm kiếm hai đối tác thực hiện công việc sửa chữa này là:

– Xác định khối lượng công việc cần thực hiện, tìm kiếm và ký hợp đồng với một công ty chuyên sửa chữa nhà cửa và trang trí nội thất. Công việc này cần tiến hành trong 20 ngày. Công ty mà kiến trúc sư giới thiệu cho ông Đán không thể làm được trong tháng 8 vì họ đã nhận một hợp đồng khác thực hiện trong tháng đó rồi.

– Xác định khối lượng xây đắp, tìm kiếm và ký hợp đồng với một đội xây dựng để xây đắp lại phần cửa ra vào, cửa sổ và lán sơn; độ dài công việc này là 15 ngày. Kiến trúc sư cho biết công ty nghĩ hè từ 1/8 – 15/8.

4. Công việc cải tạo được tiến hành gồm 3 giai đoạn:

– Giai đoạn 1: Chuẩn bị hiện trường (lắp đặt giàn giáo, tháo dỡ phào cũ, đường điện cũ, tháo cửa sổ và lắp rào chắn bảo vệ xây dựng,...) kéo dài 8 ngày.

– Giai đoạn 2: Kéo dài 11 ngày, bao gồm gia cố dầm chịu lực, đặt đường điện mới, lắp khung cửa ra vào và cửa sổ mới. Khi khô cứng có thể tháo cửa ra để đắp phào,...

– Giai đoạn 3: Hoàn thiện, bao gồm cố định cửa, sơn dầm, lán sơn mặt trước, tháo giàn giáo và làm vệ sinh công trường; công việc này dự kiến thực hiện trong 3 ngày.

Đóng và sơn cửa các loại; công việc này rất dễ bị gián đoạn do rơi vào những ngày nghỉ hè, và dự kiến làm trong 30 ngày vì công việc này được đặt làm bởi một xưởng mộc khác.

Với những tài liệu trên, hãy lập một bảng bao gồm các công việc cơ sở của dự án sản xuất này, chỉ ra những công việc trước và thời gian thực hiện từng công việc, những lưu ý (nếu có) của công việc có ảnh hưởng tới việc lập tiến độ. Hãy:

a) Lập bảng xác định cấp của từng công việc cơ sở.

b) Lập biểu đồ tiềm năng nhiệm vụ có chú ý tới các ràng buộc về năng lực sản xuất của các bộ phận. Tính toán trên biểu đồ này thời gian bắt đầu và kết thúc sớm nhất và muộn nhất; thời gian dự trữ tự do và thời gian dự trữ toàn phần của từng công việc.

c) Lập tiến độ thực hiện dự án.

Kết quả

a) Các công việc cơ sở của dự án sản xuất này được tập hợp trong bảng 9.4.

Bảng 9.4.

Ký hiệu	Tên công việc	Thời gian	Công việc trước	Chú ý
A1	Nghiên cứu thực trạng	10	—	
A2	Lập hồ sơ để xin phép	2	A1	
B	Nộp hồ sơ xin phép	40	A2	
C1	Tìm công ty sửa chữa ký hợp đồng	20	A1	
C2	Tìm xưởng gỗ ký hợp đồng	15	A1	
E	Sản xuất cửa gỗ các loại	30	C2	Nghỉ hè từ 1 – 15/8
D1	Chuẩn bị công trường	8	B, C1	Nghỉ vào tháng 8
D2	Thực hiện sửa chữa	11	E, D1	Nghỉ vào tháng 8
D3	Hoàn thiện	3	D2	Nghỉ vào tháng 8

Cấp của từng công việc trong bảng 9.5.

Bảng 9.5.

Công việc trước	Công việc	Cấp của công việc					
		1	2	3	4	5	6
—	A1	A1					
A1	A2		A2				
A2	B			B			
A1	C1		C1				
A1	C2		C2				
C2	E			E			
B, C1	D1				D1		
E, D1	D2					D2	
D2	D3						D3

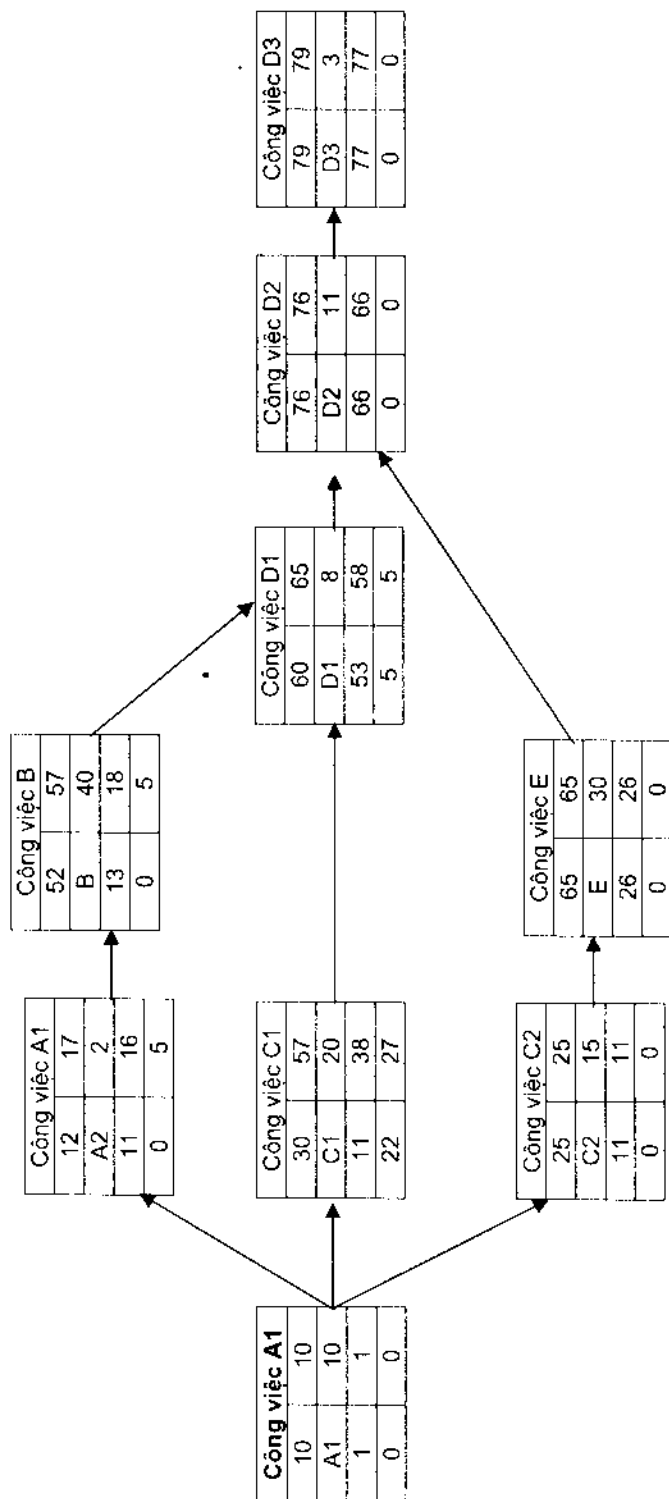
Tiến năng nhiệm vụ của dự án sản xuất được thể hiện như trên hình 9.8 với các ký hiệu như sau:

Công việc	
FTO	FTA
Ký hiệu	T _{dm}
DTO	DTA
ML	MT

Trên cơ sở đó, tiến độ sản xuất được lập thể hiện ngày bắt đầu và ngày kết thúc của từng công việc tính theo thời gian lịch như trong bảng 9.6.

Bảng 9.6.

Ký hiệu	Tên công việc	Thời gian	Ngày bắt đầu	Ngày kết thúc
A1	Nghiên cứu thực trạng	10	22/6/98	3/7/98
A2	Lập hồ sơ để xin phép	2	6/7/98	7/7/98
B	Nộp hồ sơ xin phép	40	8/7/98	2/9/98
C1	Tìm công ty sửa chữa ký hợp đồng	20	6/7/98	3/8/98
C2	Tìm xưởng gỗ ký hợp đồng	15	6/7/98	27/7/98
E	Sản xuất cửa gỗ các loại	30	28/7/98	21/9/98
D1	Chuẩn bị công trường	8	10/9/98	21/9/98
D2	Thực hiện sửa chữa	11	22/9/98	6/10/98
D3	Hoàn thiện	3	7/10/98	9/10/98



Hình 9.8. Tiềm năng của dự án sản xuất

IV. PHƯƠNG PHÁP BẢNG

Trước hết, chúng ta khoanh trong số thứ tự của nhiệm vụ đồng trên cùng. Trong mỗi cột của bảng tương ứng với một công việc (ví dụ công việc 10 có các công việc trước là công việc 7 có độ dài 120, công việc 5 có độ dài 60 và công việc 6 có độ dài 210), người ta chỉ ra các công việc đứng trước và độ dài của chúng như sau:

10		
	7	120
	5	60
	6	210

Chúng ta đưa vào một công việc "bắt đầu" có độ dài = 0 trước tất cả mọi công việc và không có công việc trước, một công việc "kết thúc" sau tất cả mọi công việc:

0	Bắt đầu	0	1	240	2	240	3
	0	0	Bắt đầu	0	1	240	240 2 180

420		4	420		5	420		6
240	2	180	240	2	180	240	2	180

441		7	630		8	630		10	780		12
420	3	7	420	5	60	441	7	120	630	8	150
420	4	21	441	7	120	420	6	60	630	10	150
			420	6	310	420	5	210			

780		9	780		11	1110		Kết thúc
630	8	150	630	8	150	780	12	210
630	10	150	630	10	150	780	9	42
						780	11	330

Cột thứ nhất viết 1 và 0 bên trên phía trái và chỉ có một công việc trước nó là công việc bắt đầu có độ dài 0; cột 2 ghi 240 vì chỉ có 1 nhiệm vụ trước nó là 1 và có độ dài 240. Cứ tiếp tục như vậy cho tất cả các công việc tiếp theo, chẳng hạn đối với công việc thứ 8 thời hạn sớm nhất là:

$$\max[420 + 60; 441 + 120; 420 + 210] = 630.$$

Cuối cùng, tìm được thời hạn sớm nhất của công việc kết thúc công trình là 1110.

V. PERT CHI PHÍ

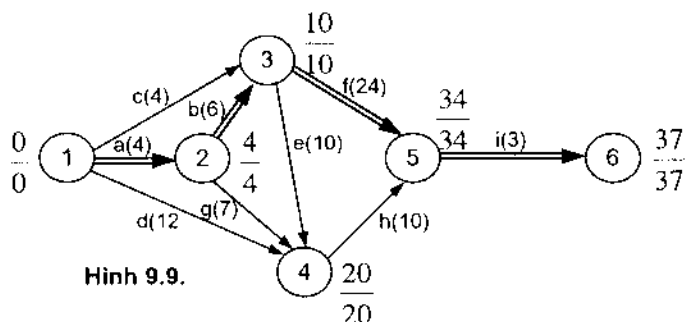
Một dự án bao gồm 8 công việc, mối quan hệ giữa các công việc, độ dài, thời gian thực hiện và chi phí để thực hiện từng công việc cho trong bảng 9.7.

Bảng 9.7.

Công việc	Công việc trước	Độ dài (tháng)	Chi phí (10^6)
a	—	4	5
b	a	6	11
c	—	4	3

Công việc	Công việc trước	Độ dài (tháng)	Chi phí (10^6)
d	–	12	150
e	b, c	10	10
f	b, c	24	147
g	a	7	18
h	d, e, g	10	4
i	f, h	3	2
			$\Sigma 350$

Sơ đồ PERT của dự trữ được mô tả trong sơ đồ hình 9.9.



Biểu đồ chỉ ra ngày sớm nhất kết thúc công trình là 37 tháng, các nhiệm vụ a, b, f, i là công việc căng, chi phí tổng cộng của dự trữ là 350 triệu.

Bảng 9.8. Dự trữ thời gian của các công việc

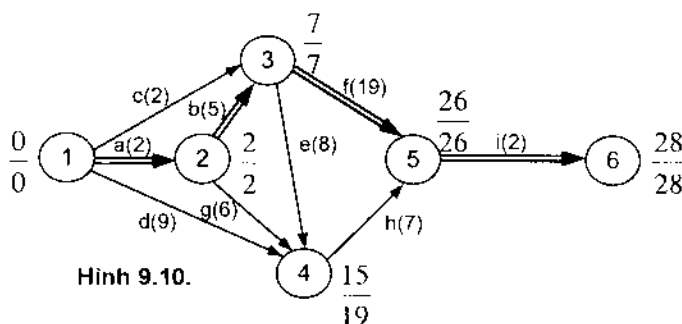
Công việc P_{ij}	Dự trữ tự do $ML(ij)$	Dự trữ toàn phần $MT(ij)$	Dự trữ chắc chắn $MC(ij)$
c	6	6	6
d	8	12	8
e	0	4	0
g	9	13	9
h	4	4	0

Có thể đẩy nhanh việc thực hiện các nhiệm vụ với chi phí gia tăng nào đó, điều này được chỉ ra trong bảng 9.9.

Bảng 9.9.

Nhiệm vụ		Chương trình đẩy nhanh		C'ij – chi phí cận biên để đẩy nhanh nhiệm vụ P_{ij} một tháng
(P_{ij})	Thời gian	Độ dài (tháng)	Chi phí (10^6)	
a	4	2	15	5
b	6	5	30	19
c	4	2	11	4
d	12	9	180	10
e	10	8	20	5
f	24	19	212	13
g	7	6	30	12
h	10	7	25	7
i	3	2	5	3
Tổng			528	

Chương trình đẩy nhanh tiến độ thi công vẫn giữ nguyên các công việc găng, nhưng ngày sớm nhất kết thúc công trình chuyển từ 37 tháng xuống 28 tháng với hoặc chi phí tăng từ 350 đến 528 triệu.



Hình 9.10.

Thời gian dự trữ của các công việc được trình bày trong bảng 9.10.

Bảng 9.10.

Công việc	ML	MT	MC
c	5	5	5
d	6	10	6
e	0	4	0
g	7	11	7
h	4	4	0

Tìm một sự thỏa hiệp giữa độ dài và chi phí:

1. Giám chi phí tổng cộng của chương trình đẩy nhanh

Trong ví dụ trên chúng ta đã đưa ra 2 chương trình, một chương trình bình thường và một chương trình đẩy nhanh tiến độ thi công có chi phí cho từng công việc cao hơn.

Giả thiết là có sự phụ thuộc tuyến tính giữa giá thành và độ dài của mỗi công việc C_{ij} với chi phí cận biên của công việc P_{ij} . Ngược lại, khi kéo dài tiến độ thực hiện một công việc người ta cũng sẽ tiết kiệm được C'_{ij} . Vì vậy, nếu kéo dài mỗi công việc P_{ij} một lượng Δ_{ij} thì mức tiết kiệm chi phí tổng cộng của dự án là: $\sum \Delta_{ij} C'_{ij}$. Rõ ràng, kéo dài một số công việc không găng có nguy cơ làm cho

chúng trở thành công việc găng và làm xuất hiện nhiều đường găng trong một sơ đồ PERT có chi phí nhỏ nhất và thời hạn cố định. Nhưng mất đi thời gian dự trữ tự do cũng không gây ra khó khăn gì và không tạo ra nguy cơ kéo dài dự án, vì vậy ta cố giảm nhiều nhất có thể được thời gian dự trữ tự do của các công việc để tiết kiệm chi phí.

Tuy nhiên, chúng ta không thể kéo dài thời gian thực hiện các công việc quá giới hạn và thời hạn đã cho trong chương trình bình thường (chương trình đầu tiên).

Ví dụ: Hãy làm cực tiểu chi phí thực hiện toàn bộ dự án đẩy nhanh với điều kiện độ dài cực đại của mỗi công việc là độ dài cho trong chương trình bình thường.

Bảng 9.11.

Công việc	Độ dài cực đại	Dự trữ (M_{ij})	Khả năng kéo dài	Giảm giá
a	4	0	0	—
b	6	0	0	—
c	4	5	2	8
d	12	6	3	30
e	10	0	0	—
f	24	0	0	—
g	7	7	1	12
h	10	4	3	21
i	3	0	0	—

Thật vậy, giá thành toàn bộ công trình giảm được 71 triệu, với giá thành mới là $528 - 71 = 457$ triệu, thời hạn kết thúc công trình không hề thay đổi. Việc giảm các thời gian dự trữ tự do vẫn chưa đảm bảo rằng đó là chương trình tối ưu, vì đôi khi cũng có thể giảm cả thời gian dự trữ toàn phần. Chẳng hạn, chúng ta có thể kéo dài công việc e mà vẫn không kéo dài thời hạn kết thúc công trình, như vậy ta còn giảm thêm được chi phí.

2. Giảm thời hạn kết thúc công trình với chi phí cực tiểu

Chúng ta hãy tìm các biện pháp đẩy nhanh việc thực hiện các công việc gắng để có thể rút ngắn thời hạn kết thúc dự án nhưng với chi phí tăng thêm nhỏ nhất; phương pháp được tiến hành qua các giai đoạn sau:

– Trước hết dựa vào "chương trình đầu tiên" tìm đường găng.

– Chọn trên đường găng các công việc mà việc đẩy nhanh công việc này đòi hỏi tăng thêm một lượng chi phí ít nhất, rồi giảm tối đa thời gian thực hiện công việc này, nghĩa là đến mức đạt được thời gian nhỏ nhất, cần thiết thực hiện công việc đó mà không thể xuất hiện công việc găng mới.

– Tính toán lại các tham số của chương trình: t_i , t_{i-1} , ML, MT, MC.

– Quay lại bước b và c với một công việc găng mới có chi phí cận biên nhỏ hơn, quá trình dừng lại khi mục tiêu rút ngắn thời hạn đã đạt được.

Thật vậy, từ ví dụ trên chúng ta bắt đầu giảm công việc i (giá thành rẻ nhất), ta giảm được 1 tháng với giá là 3 triệu. Sau đó, với công việc a, mức giảm cực đại là 2 tháng với giá là 10 triệu. Tiếp theo với công việc f, 4 tháng là cực đại (vì quá giới hạn đó f không còn là công việc găng nữa).

Tiếp tục như vậy sẽ được kết quả như sau:

Thời hạn (tháng)	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28
Giá thành (10^6)	350	353	358	363	376	389	402	415	433	452

Từ bảng kết quả trên giúp các nhà quản lý ra quyết định bằng cách thoả hiệp giữa thời hạn và giá thành. Chẳng hạn, chúng ta có thể so sánh chi phí để đẩy nhanh tiến độ công trình với khoản tiền bị phạt do chậm kết thúc công trình; các nhà quản lý phải quan tâm đặc biệt đến chi phí cận biên, từ đó sẽ có những quyết định đúng.

VI. PHƯƠNG PHÁP PERT – BIẾN ĐỘNG

Trong thực tế độ dài thời gian thực hiện mỗi nhiệm vụ không được biết một cách chắc chắn. Thường người ta biết được thời gian cực đại (b_{ij}) và thời gian

cực tiểu (a_{ij}) cho công việc P_{ij} và thời gian có khả năng xuất hiện lớn nhất là m_{ij} . Giả thiết luật phân bố độ dài thời gian thực hiện công việc P_{ij} là luật β . Ưu điểm của nó so với luật phân bố chuẩn là không cho độ dài bất định.

Thật vậy ta có:

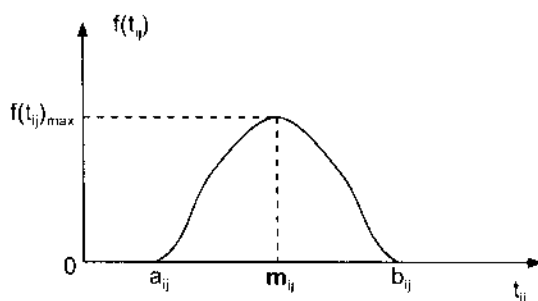
$$a_{ij} \leq t_{ij} \leq b_{ij} \quad (9.3)$$

Các tham số của luật này cho công thức sau:

$$E(t_{ij}) = \frac{1}{6}(a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}) \quad (9.4)$$

$$V(t_{ij}) = \sigma_{ij}^2 = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right)^2 \quad (9.5)$$

và hàm số phân bố $f(t_{ij})$ có dạng như hình 9.11.



Hình 9.11. Luật phân bố β

Cần phải xác định:

- Kỳ vọng của thời hạn sớm và thời hạn chậm nhất.
- Xác suất kết thúc công trình một thời hạn nhất định.

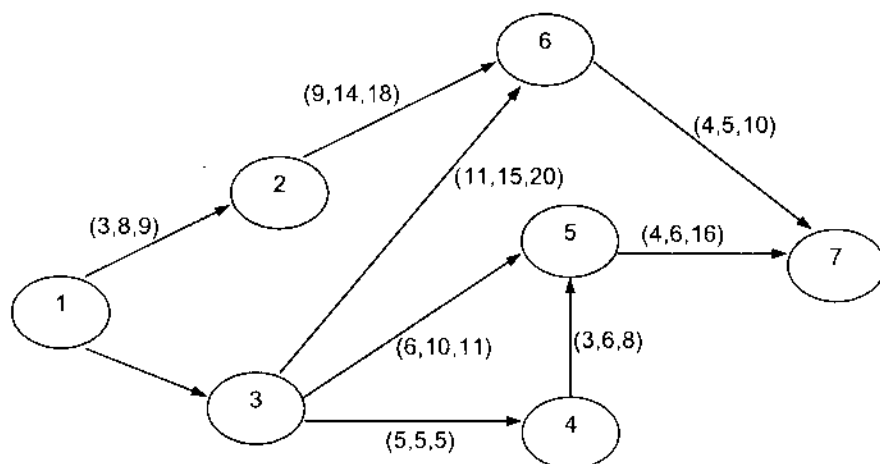
Ví dụ:

Bảng 9.12. Các số liệu đặc trưng cho một ví dụ về PERT biến động

Công việc (ij)	a	m	b
1 – 2	3	8	9
1 – 3	6	7	9
2 – 6	9	14	18
3 – 4	5	5	5
3 – 5	6	10	11
3 – 6	11	15	20
4 – 5	3	6	8
5 – 6	5	6	8
5 – 7	4	6	16
6 – 7	4	5	10

Ghi chú: a: độ dài cực tiểu; b: độ dài cực đại; m: khả năng lớn nhất.

Ta có thể biểu diễn sơ đồ mạng công việc của dự án như hình 9.12.



Hình 9.12. Sơ đồ PERT

Bảng 9.13. Tiến độ dự kiến thực hiện cho các sự kiện (đỉnh của PERT)

Sự kiện	1	2	3	4	5	6	7
Tiến độ dự kiến	0	9	7	12	17	23	28

Chúng ta sẽ nghiên cứu xác suất tuân thủ tiến độ dự kiến. Kết quả tính toán được trình bày trong bảng 9.13, 9.14.

– Kỳ vọng E_i và phương sai của độ dài mỗi công việc.

– Kỳ vọng và phương sai của thời hạn sớm và muộn các sự kiện và dự trữ thời gian của nó.

Bảng 9.14. Xác định kỳ vọng và phương sai

Pij	$E_i = \frac{1}{6}(a + 4m + b)$	$\delta^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$
P12	$7\frac{1}{6}$	1
P13	$7\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
P26	$13\frac{5}{6}$	$\frac{1}{4}$
P34	5	0
P35	$9\frac{1}{2}$	$\frac{25}{36}$
P36	$15\frac{1}{6}$	$\frac{9}{4}$
P45	$4\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$
P56	$6\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$

Pij	$E_i = \frac{1}{6}(a + 4m + b)$	$\delta^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$
P57	$7\frac{1}{3}$	4
P67	$5\frac{2}{3}$	1

Bảng 9.15. Xác định mức chênh lệch

Sự kiện	Thời hạn sớm		Thời hạn muộn		Chênh lệch
	Kỳ vọng	Phương sai	Kỳ vọng	Phương sai	
1	0	0	0	$\frac{27}{6}$	0
2	$7\frac{1}{3}$	1	9	$\frac{13}{4}$	$1\frac{2}{3}$
3	$7\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{6}$	$\frac{70}{36}$	0
4	$12\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$\frac{13}{4}$	$\frac{1}{3}$
5	$16\frac{2}{3}$	$\frac{34}{36}$	$16\frac{2}{3}$	$\frac{5}{4}$	0
6	$22\frac{5}{6}$	$\frac{43}{3}$	$22\frac{5}{6}$	1	0
7	$28\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{36}$	$28\frac{1}{2}$	0	0

Cần chú ý rằng, việc tính toán phương sai của các sự kiện vẫn phải giả thiết tính độc lập của các công việc. Người ta thấy rằng, tính toán kỳ vọng của thời hạn sớm và thời hạn muộn được thực hiện bằng phương pháp tương tự như ví dụ trên. Việc tính toán phương sai được tập hợp theo những con đường dùng để xác định các kỳ vọng của thời hạn sớm và thời hạn muộn.

Xác suất của tiến độ dự kiến đối với các sự kiện nhận được bằng cách giả thiết luật phân bố của thời hạn sớm và muộn là phân bố chuẩn. Điều đó là đúng nếu thời hạn sớm của nhiệm vụ là tổng hợp của nhiều đại lượng ngẫu nhiên. Nghĩa là, đường càng dài dài để có thể xác định xác suất.

P (thời hạn sớm $E_i \leq$ thời hạn dự kiến) bằng cách tính toán biến trọng tâm 1 theo luật phân bố chuẩn N (kỳ vọng 0, phương sai = δ). Hay $P(E_i - T_i) = \phi(t)$

Thời hạn của tiến độ dự kiến - Kỳ vọng của thời hạn sớm

$$t = \frac{\text{Thời hạn của tiến độ dự kiến} - \text{Kỳ vọng của thời hạn sớm}}{\text{Phương sai của thời hạn sớm}}$$

Phương sai của thời hạn sớm

Ví dụ, đối với sự kiện 7, tiến độ dự kiến là 28, kỳ vọng của kỳ hạn sớm là 28, phương sai của kỳ hạn sớm là $2\frac{7}{36}$.

$$\text{Ta có: } t = \frac{28 - 28^1}{\sqrt{\frac{2 \cdot 7}{36}}} = -0,34 \rightarrow P(t_7 < 28) = \varphi(-0,34) = 0,37$$

Như vậy, có 37 trên 100 dịp may để tiến độ dự kiến được tuân thủ.
Các kết quả khác được trình bày trong bảng 9.16.

Bảng 9.16.

Sự kiện	1	2	3	4	5	6	7
Tiến độ dự kiến	0	9	7	12	17	13	28
Xác suất tiến độ được thực hiện	1	0,95	0,37	0,37	0,63	0,56	0,37

VII. SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH

Ngày nay, để xác định độ dài đường găng, thời gian dự trữ của các công việc, ngoài các thuật toán mà hai phương pháp được sử dụng phổ biến như phương pháp PERT và phương pháp tiềm năng nhiệm vụ đã trình bày ở trên người ta còn sử dụng phương pháp quy hoạch tuyến tính. Cách lập luận như trong ví dụ sau đây:

Để đưa vào khai thác một mỏ than mới cần phải thực hiện các công việc sau:

- | | |
|--|----------|
| 1- Nhận giấy phép khai thác | 8 tháng |
| 2- Xây dựng 1 con đường giữa đường quốc lộ và mỏ | 6 tháng |
| 3- Lắp 2 máy dò | 1 tuần |
| 4- Xây dựng các lán trại tạm thời | 3 tuần |
| 5- Rải nhựa đường | 2 tháng |
| 6- Dẫn nước | 7 tháng |
| 7- Chiến dịch thăm dò | 4 tháng |
| 8- Khoan và trang bị các giếng | 5 tháng |
| 9- Lắp đặt ở đáy các thiết bị khai thác | 6 tuần |
| 10- Xây dựng nhà cho công nhân | 5 tháng |
| 11- Đường sá và bố trí dưới đáy mỏ | 11 tháng |
| 12- Xây dựng khu vực rửa quặng | 7 tháng |

Thời gian là: 1 tháng = 30 ngày; 1 tuần = 7 ngày.

Các điều kiện ràng buộc:

- Công việc 1 thực hiện trước 2; công việc 2 trước 3; 4; 5 và 6.
- Công việc 3 và 4 trước 7.
- Công việc 5; 6 và 7 trước 8 và 10.
- Cuối cùng, các công việc 8 và 10 phải trước 9; 11 và 12

Hãy xác định thời hạn sớm nhất hoàn thành công trình, đường găng và các khoảng thời gian dự trữ cho từng công việc.

Từ các ràng buộc kỹ thuật trên, ta mô tả các điều kiện trước của các công việc bằng cách gọi:

t_i là thời hạn sớm bắt đầu công việc I, ta có: $t_j - t_i \geq d_{ij}$

d_{ij} là ràng buộc liên hệ giữa các nhiệm vụ i và j.

Vậy: $t_2 - t_1 \geq 240$; $t_{10} - t_5 \geq 60$; $t_3 - t_2 \geq 180$; $t_{10} - t_6 \geq 210$; $t_4 - t_2 \geq 180$;

$t_{10} - t_7 \geq 120$; $t_5 - t_2 \geq 180$; $t_9 - t_{10} \geq 150$; $t_6 - t_2 \geq 180$; $t_9 - t_{10} \geq 150$;

$t_7 - t_3 \geq 7$; $t_{11} - t_8 \geq 150$; $t_8 - t_5 \leq 60$; $t_{11} - t_{10} \geq 150$; $t_7 - t_4 \leq 21$;

$t_{12} - t_8 \geq 150$; $t_8 - t_6 \geq 210$; $t_{13} - t_9 \geq 42$; $t_8 - t_7 \geq 120$;

$t_{13} - t_{11} \geq 330$; $t_{13} - t_{12} \geq 210$.

Bài toán là tìm cực tiểu của giá trị t_{13} (thời hạn sớm nhất của công việc 13 có độ dài = 0 – công việc kết thúc công trình). Chúng ta có thể giải bài toán này bằng cách giải bài toán quy hoạch tuyến tính.

Chương 10

TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DỊCH VỤ

I. BẢN CHẤT CỦA DỊCH VỤ

Trước khi nghiên cứu việc lập kế hoạch và kiểm tra các hoạt động dịch vụ cần tìm hiểu bản chất của dịch vụ, vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến việc lập kế hoạch tác nghiệp các loại hình hoạt động dịch vụ khác nhau.

Bản chất của dịch vụ được tóm tắt và so sánh với sản xuất, gồm các đặc điểm chính sau đây:

- Sản phẩm vô hình, không thể đong, đo, đếm được.
- Cung cấp dịch vụ có mối quan hệ chặt chẽ với khách hàng.
- Chu kỳ sản xuất ngắn.
- Chi phí lao động cao so với chi phí vốn, cường độ lao động cao.
- Chất lượng được xác định một cách chủ quan.

Lưu ý, những nhận thức sai lầm về các lĩnh vực dịch vụ thường là:

- Kinh doanh dịch vụ thường là những ngành kinh doanh cá thể mang tính gia đình.
- Kinh doanh dịch vụ là ngành cần cường độ lao động cao và đòi hỏi vốn đầu tư ít.
- Tự động hoá và công nghệ mới không ảnh hưởng tới các ngành dịch vụ nhiều như đối với các ngành sản xuất.
- Người lao động trong các ngành dịch vụ chỉ được nhận số lương tối thiểu.
- Người lao động làm việc trong các ngành dịch vụ cần có tính cách nhẹ nhàng và chỉ cần được đào tạo về bán hàng và các quan hệ cộng đồng.
- Chỉ có một số ít kỹ sư, nhà khoa học và những người được đào tạo kỹ thuật cao làm việc trong ngành dịch vụ.
- Ngành dịch vụ là ngành có lợi nhuận cao.

Thật vậy, ở Mỹ nhiều tập đoàn lớn đang kinh doanh về dịch vụ như AT&T, Wal-Mart, Citicorp và American Express, chúng được xếp vào nhóm 10 tập đoàn hàng đầu của Mỹ. Những tập đoàn toàn cầu, có quy mô khổng lồ đang khuếch trương hình ảnh của kinh doanh dịch vụ như: hàng không, bán lẻ, ngân hàng, y tế, vận tải đường dài, giải trí, bảo hiểm, kinh doanh bất động sản, điện thoại, những ngành phục vụ công cộng,... Trong đó, nhiều dịch vụ được đầu tư lớn và sử dụng rộng rãi công nghệ cao và tự động. Trên thực tế, hiện nay vốn đầu tư cho mỗi lao động làm việc ở văn phòng lớn hơn vốn đầu tư cho một lao động tại nhà máy.

Trong các nước công nghiệp phát triển như Mỹ, Pháp, Đức, lao động ở ngành dịch vụ được trả lương cao và được đào tạo sâu về kỹ thuật. Trên một nửa số lao động dịch vụ làm các công việc văn phòng, được gọi là công nhân “cổ trắng”, cao gấp 3,5 lần số lao động làm việc trong nhà máy.

Lương theo giờ bình quân của lao động dịch vụ thấp hơn chỉ 13% so với công nhân sản xuất trong nhà máy. Ví dụ, lương theo giờ trong ngành vận tải và dịch vụ công cộng là 13,42USD, trong bán buôn là 11,35USD và trong ngành dịch vụ y tế là 11,28USD; trong khi đó, lương giờ trong nhà máy là 11,40USD. Chỉ loại trừ ngành bán lẻ, chiếm 29% các công việc dịch vụ là có lương theo giờ bình quân bằng 2/3 lương của lao động trong các nhà máy.

Bản chất công nghệ cao của các ngành kinh doanh dịch vụ như viễn thông, hàng không và dịch vụ công cộng tạo nên sự cần thiết có nguồn lao động là các kỹ sư, nhà khoa học và những nhân công được đào tạo trình độ cao về kỹ thuật.

Khi nói tới ngành kinh doanh dịch vụ, cần lưu ý các nội dung sau đây:

- Tính đa dạng lớn trong dịch vụ.
- Các ngành kinh doanh dịch vụ có thể có quy mô lớn, nhỏ hoặc trung bình như trong sản xuất.
- Trong cung cấp dịch vụ, khả năng giao tiếp là điều quan trọng, nhưng đào tạo về kỹ thuật, máy tính, tự động hoá và công nghệ cũng rất được coi trọng trong phần lớn các ngành kinh doanh dịch vụ.
- Phần lớn nhân công trong ngành dịch vụ được trả lương cao hơn so với các ngành sản xuất.
- Các ngành kinh doanh dịch vụ cũng cần lập kế hoạch, kiểm tra và quản lý tốt như các hoạt động sản xuất nhằm đáp lại sự cạnh tranh ngày càng khốc liệt để tồn tại và phát triển.

Không có một ranh giới rõ rệt giữa sản xuất và dịch vụ. Dịch vụ khách hàng thường có trong hầu hết các doanh nghiệp sản xuất và một số ngành kinh doanh dịch vụ được vận hành và quản lý giống hệt như trong sản xuất.

Mỗi ngành kinh doanh, bất kể sản xuất sản phẩm hay cung cấp dịch vụ đều có sự hoà trộn giữa một bên là dịch vụ khách hàng và bên kia là chế biến vật liệu, vận tải, bảo quản, gia công và sản xuất. Như vậy, người sản xuất phải học những nội dung quản lý trong ngành dịch vụ, ngược lại, những người trong ngành dịch vụ phải học những kiến thức quản lý trong ngành sản xuất.

Cùng với việc phân tích căn bản về bản chất của dịch vụ cần xem xét lại chiến lược hoạt động trong dịch vụ, bởi vì chiến lược là cơ sở cho việc hoạch định và kiểm tra hằng ngày các hoạt động.

1. Tổ chức ngành cung cấp dịch vụ

Tổ chức cung cấp dịch vụ bao gồm 3 yếu tố: thiết kế sản phẩm dịch vụ, thiết kế hệ thống cung cấp và tổ chức quá trình tác nghiệp cung cấp dịch vụ.

1.1. Thiết kế dịch vụ

Giải quyết 3 vấn đề:

- Tiêu chuẩn hoá hoặc thay đổi theo yêu cầu của khách hàng.
- Mối quan hệ với khách hàng như thế nào?

- Kết hợp quá trình sản xuất vật chất và các cung cấp dịch vụ vô hình ra sao?

1.2. Thiết kế hệ thống cung cấp dịch vụ

Sau khi gói dịch vụ của doanh nghiệp đã được xác định nhằm thoả mãn thị trường mục tiêu nào thì những đặc điểm của hệ thống cung cấp dịch vụ cần được xác định. Ma trận sau (bảng 10.1) mô tả cách phân loại hệ thống cung cấp dịch vụ trên 2 tiêu chí là mức độ phức tạp của dịch vụ và mức độ tiêu chuẩn hoá của dịch vụ.

Bảng 10.1. Phân loại hệ thống dịch vụ

		Tính phức tạp của dịch vụ	
		Cao	Thấp
Mức độ tiêu chuẩn hoá	Theo yêu cầu	I - Nha sĩ - Kính mắt - Sửa chữa ô tô - Sửa chữa thiết bị dân dụng	II - Hiệu làm đầu - Tư vấn luật - Sơn sửa nhà - Công ty chuyển nhà - Nhà hàng - Taxi
	Tiêu chuẩn hoá	III - Radio, truyền hình - Chiếu phim - Vườn thú - Bảo tàng - Gợi đường dài - Trường học - Hàng không	IV - Fast food - Rửa xe - Thuê xe - Lau dọn nhà cửa - Kho hàng - Bán lẻ - Xe bus

Tính chất phức tạp của dịch vụ đòi hỏi kiến thức, kỹ năng và vốn đầu tư cao cho hệ thống cung cấp. Nhóm I và III thường sử dụng nhiều loại nhân viên có chuyên môn nghề nghiệp khác nhau và kèm theo là những khoản đầu tư lớn cho công nghệ và thiết bị, đặc biệt là đối với các hệ thống thuộc nhóm III.

Các dịch vụ nhóm II và IV có độ phức tạp không cao. Nhân viên là quan trọng trong các hệ thống này, vì vậy cần đào tạo nhân viên có những kỹ năng cần thiết. Nhóm II, nhân viên cần giỏi hơn, có khả năng thích ứng với những yêu cầu của khách hàng.

Như đã nói ở trên, mức độ tiếp xúc với khách hàng là một trong những chỉ tiêu quan trọng khi thiết kế một hệ thống cung cấp dịch vụ. Đối với chỉ tiêu này ta phân hệ thống thành 3 nhóm:

- Hệ thống tiếp xúc khách hàng ít: Dịch vụ thư tín, cửa hàng đặt hàng qua thư, vận tải hàng hoá đường dài,...
- Hệ thống tiếp xúc khách hàng trung bình: Nhà hàng, nhà trọ, trạm bán xăng tự phục vụ,...
- Hệ thống tiếp xúc khách hàng lớn: Chăm sóc y tế, vận chuyển hành khách, cửa hàng bán lẻ.

Tương ứng với các nhóm đó là một số đặc điểm liên quan đến các quyết định quản lý được trình bày trong bảng 10.2.

Bảng 10.2. Các đặc điểm của hệ thống cung cấp dịch vụ theo mức độ tiếp xúc khách hàng

Quyết định	Hệ thống tiếp xúc cao	Hệ thống tiếp xúc thấp
Địa điểm	Gần khách hàng	Gần nhà cung cấp, vận chuyển, hoặc nguồn lao động
Lắp đặt thiết bị	Phù hợp với nhân trắc khách hàng. Phù hợp với nhu cầu tâm sinh lý khách hàng	Phù hợp với yêu cầu của sản xuất
Thiết kế sản phẩm	Môi trường cũng như sản phẩm vật chất quyết định bản chất dịch vụ	Khách hàng không phải là môi trường dịch vụ nên sản phẩm được xác định từ một vài thuộc tính
Thiết kế quá trình	Các công đoạn sản xuất ảnh hưởng trực tiếp đến khách hàng	Khách hàng ít liên quan đến các công đoạn sản xuất
Kế hoạch tác nghiệp	Khách hàng tham gia quá trình sản xuất phải đảm bảo những yêu cầu của họ	Khách hàng chủ yếu liên quan đến ngày hoàn thành cung cấp dịch vụ
Kế hoạch sản xuất	Dịch vụ không dự trữ nên áp dụng các biện pháp tác động sản xuất	Tác động cầu và tác động đến sản xuất đều dùng được
Kỹ năng nhân viên	Lực lượng lao động trực tiếp phải phù hợp với sản phẩm và phải có khả năng giao tiếp với khách hàng	Năng lực kỹ thuật được coi trọng
Kiểm soát chất lượng	Tiêu chuẩn chất lượng thường được đánh giá dưới con mắt khách hàng và có tính thay đổi	Tiêu chuẩn chất lượng đo được và cố định
Định mức thời gian	Thời gian dịch vụ tùy thuộc yêu cầu của khách, nên khó tiêu chuẩn hoá thời gian	Định mức thời gian dịch vụ được quy định chặt chẽ
Trả lương	Dịch vụ không ổn định nên thường trả lương theo thời gian	Đầu ra xác định được nên trả lương theo kết quả cuối cùng
Kế hoạch hoá năng lực	Tránh mất khách hàng, thường năng lực hướng mức cầu lớn nhất	Đầu ra dự trữ được nên năng lực xác định ở mức cầu trung bình
Dự báo	Ngắn hạn, định hướng thời gian (phân tích chuỗi thời gian)	Dài hạn, định hướng sản phẩm (các nhân tố ảnh hưởng đến sản phẩm)

1.3. Quá trình tác nghiệp

Phương pháp lập kế hoạch tác nghiệp và kiểm soát các hoạt động cung cấp phụ thuộc vào loại hình dịch vụ. Theo mối quan hệ với khách hàng ta phân biệt 3 dạng chính sau đây:

- Dịch vụ kết hợp với sản xuất sản phẩm;
- Dịch vụ khách hàng với tư cách là người tham gia;
- Dịch vụ khách hàng với tư cách là sản phẩm.

Các dịch vụ này sẽ được đề cập kỹ hơn trong phần tiếp theo.

2. Các loại hình hoạt động dịch vụ

Có ba loại hình hoạt động dịch vụ: bán sản xuất, khách hàng với tư cách là người tham gia và khách hàng với tư cách là sản phẩm.

2.1. Dịch vụ kết hợp sản xuất

Trong loại hình dịch vụ này công việc có nhiều như trong sản xuất: Thiết bị, công nghệ, vật liệu và sản phẩm vật chất, chất lượng của chúng và phân phối kịp thời giữa sản xuất vật chất với cung cấp dịch vụ là những yếu tố quan trọng.

Hàng hoá vật chất át trội các dịch vụ vô hình, sản phẩm có thể là tiêu chuẩn hoá hoặc theo yêu cầu và mối liên hệ của khách hàng ít. Những hoạt động đằng sau ngân hàng, các dịch vụ nhiệt luyện công nghiệp và các hoạt động sửa chữa máy bay là những ví dụ điển hình của loại hình hoạt động dịch vụ này.

2.2. Khách hàng với tư cách là người tham gia

Có mức độ liên quan cao với khách hàng trong loại hình dịch vụ này. Các hàng hoá vật chất có thể là hoặc có thể không phải là một phần quan trọng của dịch vụ. Dịch vụ có thể theo yêu cầu hoặc là tiêu chuẩn hoá. Bán lẻ là một ví dụ của loại hình dịch vụ này.

2.3. Khách hàng với tư cách là sản phẩm

Trong loại hình dịch vụ này, khách hàng liên quan trực tiếp trong cung cấp dịch vụ, dịch vụ được hình thành trên khách hàng. Hàng hoá vật chất có thể là hoặc không phải là một phần quan trọng của dịch vụ và những dịch vụ này luôn luôn theo yêu cầu. Ví dụ của loại hình hoạt động dịch vụ này là tiệm cắt tóc, phòng khám bệnh, bệnh viện, tiệm cắt may,...

Điều quan trọng là phải hiểu rằng cách phân loại các hoạt động dịch vụ này là không loại trừ lẫn nhau. Không có gì lạ nếu tất cả ba loại hình hoạt động trong một công ty.

Ví dụ, nhà hàng McDonal sẽ có hoạt động sản xuất tại các phòng sau và hoạt động dịch vụ khách hàng với tư cách là sản phẩm ở phòng trước. Ngân hàng, văn phòng môi giới chứng khoán, nhà hàng, thư viện, gara ô tô và giặt là,... ở đó, phòng trước dành cho các hoạt động dịch vụ mà khách hàng là người tham gia và phòng sau dành cho các hoạt động sản xuất sản phẩm vật chất phục vụ phòng trước.

3. Những khó khăn khi lập kế hoạch tác nghiệp trong ngành dịch vụ

Hai tính chất nổi bật của các hoạt động dịch vụ đã gây ra những trở ngại cho việc hoạch định và kiểm soát các hoạt động hằng ngày là:

- Khách hàng của quá trình cung cấp dịch vụ thường đa dạng: đàn ông, đàn bà, trẻ em, công nhân, người lao động, người làm thuê, cán bộ hoặc ngay cả chính nhân lực của công ty.

- Nhu cầu về dịch vụ thay đổi và riêng biệt đối với khách hàng.

Do nhu cầu dịch vụ thay đổi hàng giờ, hàng ngày và hàng tuần nên đòi hỏi phải thay đổi năng lực sản xuất để thoả mãn sự thay đổi của nhu cầu đó. Đối với kinh doanh dịch vụ, sự thay đổi quy mô của lực lượng lao động trở thành cách thức quan trọng để thay đổi nhanh chóng năng lực sản xuất. Các nhà quản lý cố gắng thay đổi quy mô của lực lượng sản xuất đáp ứng nhu cầu riêng biệt và cần có một sự cân bằng hợp lý giữa chi phí sản xuất và sự hài lòng của khách hàng.

Nếu quá nhiều lao động được bố trí làm việc thì chi phí sẽ quá cao, nếu quá ít lao động được bố trí thì không làm hài lòng khách hàng vì họ phải chờ đợi.

Do các dịch vụ thông thường không thể tồn kho trong những giai đoạn có nhu cầu thấp để sử dụng trong những giai đoạn có nhu cầu cao, nên trong cung cấp dịch vụ ta thường áp dụng các phương thức khác với trong sản xuất để xử lý sự biến động nhu cầu. Sau đây là một số phương pháp:

- Áp dụng một số chính sách và xây dựng những *hoạt động dự phòng* nhằm làm cho nhu cầu trở nên đồng đều hơn.

- Sử dụng các phương thức làm cho các hoạt động dịch vụ linh hoạt hơn để nâng lực sản xuất nhanh chóng tăng lên hoặc giảm xuống khi nhu cầu thay đổi.

- Tiên liệu trước các loại nhu cầu và bố trí số lượng nhân công trong mỗi giai đoạn để đáp ứng nhu cầu đã dự báo trước.

- Hình thành các dòng chờ khi nhu cầu của khách hàng vượt quá năng lực sản xuất. Trong phương pháp này, các dòng chờ làm ổn định nhu cầu và cho phép năng lực của hệ thống trở nên tương đối đồng nhất.

Thực tế các doanh nghiệp đã áp dụng rất nhiều giải pháp khác nhau, nhưng suy cho cùng đều có thể quy về 2 nhóm giải pháp. Đó là các giải pháp tác động làm đều dòng nhu cầu và các giải pháp tác động làm thay đổi khả năng sản xuất.

3.1. Các giải pháp tác động đến cầu

Một vài cách thức đã được sử dụng để biến nhu cầu trở nên đồng đều hơn, như khuyến khích ngoài giờ cao điểm, lịch hẹn, lịch cố định. Khuyến khích ngoài giờ cao điểm được đề nghị cho những khách hàng có động cơ thay đổi nhu cầu của họ đối với dịch vụ từ những giờ cao điểm sang những giờ không phải là cao điểm.

Ví dụ, các công ty điện thoại giảm giá cho những cuộc gọi sau giờ làm việc của các ngày làm việc trong tuần và thậm chí áp dụng giá thấp hơn cho những cuộc gọi vào ngày nghỉ cuối tuần. Bác sĩ, bác sĩ nha khoa, luật sư và các giáo sư yêu cầu khách hàng có hẹn trước cho các dịch vụ của họ. Áp dụng lịch hẹn trước có mục đích kép, là làm giảm thời gian chờ đợi của khách và giúp cho dịch vụ này duy trì được năng lực sản xuất không thay đổi. Các hoạt động dịch vụ khác như hàng không có những lịch bay cố định, khách hàng quyết định sắp xếp nhu cầu của họ để phù hợp với lịch bay hoặc họ quyết định không bay bằng đường hàng không đó. Tất cả những phương thức làm cho nhu cầu đối với dịch vụ trở nên đồng nhất hơn và chỉ thành công ở một chừng mực nào đó.

3.2. Các giải pháp tác động đến khả năng sản xuất

Có những cách làm cho hệ thống dịch vụ linh hoạt hơn dẫn tới năng lực sản xuất có thể nhanh chóng tăng hoặc giảm khi nhu cầu của khách hàng đối với dịch vụ thay đổi. Một cách là sử dụng nhân công bán thời gian, các nhà thầu phụ và các thiết bị dự phòng làm tăng thêm năng lực sản xuất trong giai đoạn nhu cầu cao điểm. Cũng giống như vậy, thường thường những cá nhân đã được phân công làm một công việc cũng có thể được phân công làm những công việc khác trong những giai đoạn nhu cầu cao điểm.

Ví dụ, công nhân thường sắp xếp những cái giá trong một cửa hàng văn phòng phẩm hoặc đóng gói và chuyển văn phòng phẩm vào những giờ cao

điểm. Một cách thức giống như vậy cũng được sử dụng trong các hoạt động dịch vụ cấp cứu như xe cứu thương và dịch vụ chống cháy. Những đội trực được bố trí cả ngày đêm sao cho họ sẵn sàng trong suốt thời gian khẩn cấp. Như vậy, các đội này thực hiện các công việc không phải là khẩn cấp trong suốt cả thời gian nhàn rỗi.

Mặc dù cố gắng thương thuyết nhu cầu của khách hàng làm cho nhu cầu đồng nhất hơn thì nhu cầu thay đổi vẫn tồn tại trong phần lớn các hoạt động dịch vụ. Để giải quyết tình trạng này, nhiều hoạt động dịch vụ cố gắng bố trí làm việc theo ca sao cho tương đối phù hợp với nhu cầu từng giờ trong suốt thời gian kinh doanh. Nhiều công ty cho phép những dòng chờ hình thành khi nhu cầu vượt quá năng lực sản xuất. Chương này sẽ thảo luận những cách thức các công ty đã sử dụng.

Chúng ta tập trung vào việc lập kế hoạch tác nghiệp các loại hình hoạt động dịch vụ bán sản xuất, khách hàng với tư cách là người tham gia và khách hàng với tư cách là sản phẩm.

II. LẬP KẾ HOẠCH TÁC NGHIỆP CÁC HOẠT ĐỘNG DỊCH VỤ BÁN SẢN XUẤT

Dấu hiệu để phân biệt dịch vụ bán sản xuất với các hoạt động dịch vụ khác là không có sự liên quan của khách hàng trong sản xuất. Với lý do này, trong thực tế, các hoạt động bán sản xuất là các hoạt động sản xuất. Chúng được thiết kế, lập kế hoạch, kiểm soát, lập kế hoạch tác nghiệp và quản lý theo cách như đối với các hoạt động sản xuất. Loại hình các hoạt động dịch vụ này có thể là các hoạt động chuyên môn hoá sản phẩm hoặc các hoạt động chuyên môn hoá công nghệ chế biến.

1. Các hoạt động chuyên môn hoá sản phẩm

Một số hoạt động dịch vụ tương tự như các dây chuyền sản xuất chuyên môn hoá sản phẩm trong sản xuất.

Ví dụ, trong các hoạt động tại phía sau ở nhà hàng ăn uống, hoặc phòng sau của một bưu điện ta thấy nhà xưởng, máy móc và các địa điểm làm việc được thiết kế và bố trí như trong các hoạt động sản xuất. Dây chuyền lắp ráp được cân đối, các vấn đề về tự động hoá và công nghệ được xem xét và đánh giá, nhu cầu của khách hàng được dự báo và các quyết định năng lực sản xuất được lập y như trong sản xuất. Nhân công được thuê, đào tạo và được giám sát; hộp caton, bánh bao, xúc xích và các nguyên, vật liệu khác được mua, đặt hàng và tồn kho, ở đây chi phí và các dạng nhu cầu được xem xét giống như trong sản xuất. Số lượng lớn các sản phẩm tiêu chuẩn hoá được sản xuất theo chu kỳ trên cơ sở kết hợp sản xuất dự trữ và sản xuất theo đơn đặt hàng.

Các mục tiêu quản lý giống hệt như trong sản xuất, đó là kiểm soát chi phí sản xuất, chất lượng sản phẩm và phân phối kịp thời các hàng hoá vật chất; quy trình nhằm đạt được các mục tiêu này có thể đo và đánh giá một cách khách quan như trong sản xuất. Những mối quan tâm đối với việc bố trí sản xuất ban đầu là phải có số lượng vật tư và nhân lực để sản xuất đủ sản phẩm đáp ứng nhu cầu của khách hàng trong giờ có tính biến đổi cao.

Ví dụ khác là dịch vụ tại một công ty bảo hiểm nhân thọ. Các nhu cầu của khách hàng đối với chính sách bảo hiểm nhân thọ được gửi đến cho một vài đại lý của công ty, ở đó việc thanh toán được ghi lại, số liệu được nhập vào máy tính, sức khoẻ và lý lịch bản thân được kiểm tra, người ký nhận chấp nhận chính sách này, một chính sách bảo hiểm được chuẩn bị và được chuyển đi cho khách hàng. Khi so sánh với ví dụ trên ở phòng sau của nhà hàng ăn uống thì hoạt động dịch vụ văn phòng này chỉ liên quan đến rất ít các hàng hoá vật chất và liên quan nhiều tới công việc văn phòng. Nhưng việc lập kế hoạch, phân tích, kiểm soát, bố trí sản xuất và quản lý hoạt động này cũng giống như đối với sản xuất đã được đề cập ở các chương trước.

2. Chuyên môn hoá công nghệ

Phần lớn các hoạt động sản xuất cũng như các hoạt động dịch vụ bán sản xuất có dạng chuyên môn hoá theo công nghệ chế biến. Ví dụ, công ty dịch vụ luyện thép công nghiệp nhận sản phẩm từ khách hàng, đưa các sản phẩm này vào thử nghiệm tính khả dụng, xử lý và làm thủ tục đặt hàng. Một số công đoạn sản xuất được tổ chức sản chuyên môn hoá công nghệ như làm cứng bề mặt, tôi, kiểm tra độ phóng xạ, phân tích độ nứt bề mặt, v.v. Mỗi đơn đặt hàng của khách hàng ghi rõ tính chất của dịch vụ mà khách hàng yêu cầu. Yêu cầu từng đơn hàng của khách hàng được chuyển cho những công đoạn phù hợp trong công ty cho đến khi công việc kết thúc. Những sản phẩm này được đóng gói và chuyển cho khách hàng.

Các hoạt động dịch vụ bán sản xuất chuyên môn hoá theo công nghệ chế biến có rất nhiều giống như trong các quá trình sản xuất gián đoạn (job shops). Chúng được hoạch định, kiểm tra, phân tích, lập kế hoạch tác nghiệp và quản lý giống như sản xuất gián đoạn (job shops) của quá trình sản xuất sản phẩm hữu hình.

Người ta sử dụng các dự báo để thiết kế các sản phẩm dịch vụ, hoạch định năng lực sản xuất, xác định tính linh hoạt, công nghệ sử dụng và mức chất lượng sản phẩm dịch vụ.

Các quyết định về việc bố trí trang, thiết bị phụ thuộc vào phương pháp công nghệ, đặc điểm trang thiết bị, nguyên tắc và thiết bị bố xếp vật liệu, sơ đồ nhà cửa; trình tự các hoạt động, phân tích cung độ vận tải và phân tích việc bố trí hệ thống máy tính có liên quan,...

Các quyết định đặt hàng được đưa ra theo nội dung trong chương 6 – Quản lý dự trữ. Hệ thống hoạch định nhu cầu nguồn lực được đề cập trong chương 4 – Quản lý năng lực sản xuất. Các phương pháp lập kế hoạch tác nghiệp được sử dụng như đã trình bày trong chương 7 – Kế hoạch tác nghiệp sản xuất:

- Kiểm soát đầu vào, đầu ra là việc quan trọng để cân đối năng lực sản xuất giữa các công đoạn.

Sơ đồ Gantt được sử dụng để phối hợp các công việc bên trong và giữa các trung tâm sản xuất.

Trình tự có hiệu quả của các công việc tại các trung tâm tác nghiệp đạt được bằng cách xem xét các nguyên tắc, các chi phí thay đổi và đồng thời gian chờ đợi như đã trình bày trong chương Tổ chức sản xuất.

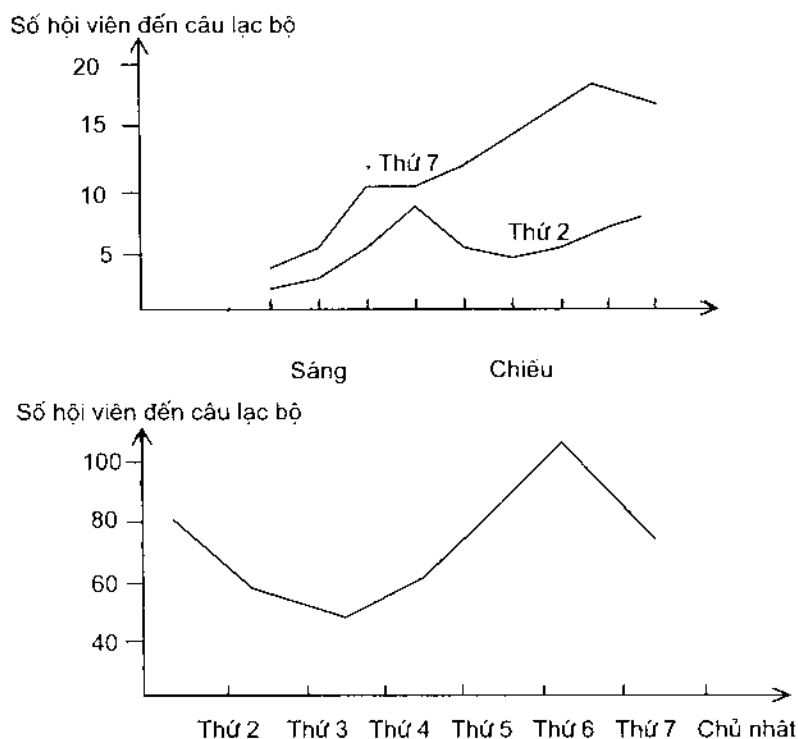
Tất cả các hoạt động sản xuất, bất kể sản xuất hay loại hình hoạt động dịch vụ đều phải có lập kế hoạch tác nghiệp ca làm việc.

3. Lập kế hoạch tác nghiệp cho một ca làm việc

Quá trình sản xuất cung cấp dịch vụ có một đặc điểm rất quan trọng, đó là vai trò của con người trong quá trình sản xuất giữ vị trí trọng tâm. Ba khó khăn có thể gặp khi bố trí nhân lực trong dịch vụ là sự thay đổi nhu cầu, sự thay đổi của thời gian phục vụ và hạn chế của nguồn nhân lực.

Ví dụ, khi xem xét bố trí số người phục vụ làm việc trong mỗi giờ của mỗi ngày trong một tuần ở một câu lạc bộ sức khỏe, ta thấy rằng số hội viên khách hàng đến tập ở câu lạc bộ thay đổi mạnh từng giờ trong ngày và thay đổi từng ngày trong tuần. Nếu nhân viên phục vụ được yêu cầu hỗ trợ các hội viên, hướng dẫn các bài tập luyện thì ngoài việc hướng dẫn tập luyện, cung cấp bài tập họ còn phải thực hiện các nhiệm vụ khác, những yêu cầu giúp đỡ hội viên cũng thay đổi tùy thuộc vào từng hội viên. Nên số lượng người phục vụ cần trong mỗi giờ trong tuần phụ thuộc vào số thành viên của câu lạc bộ.

Do nhu cầu của khách hàng tại các thời điểm khác nhau, lúc cao lúc thấp, nên các nhà quản lý thường sử dụng hai cách xây dựng các chương trình làm việc cho nhân viên. Phương pháp đầu tiên là chỉ sử dụng các nhân công làm việc trọn giờ. Với sự bố trí này, số lượng nhân công dư thừa và kết quả là nhân công có thời gian rỗi trong giai đoạn có nhu cầu thấp. Trong giai đoạn có nhu cầu cao, việc thiếu nhân công sẽ đòi hỏi sử dụng ngoài giờ để tăng năng lực. Các giai đoạn thừa, thiếu nhân lực là kết quả của sự thiếu khả năng quản lý trong việc lập chương trình công tác phù hợp một cách thiếu chính xác nhu cầu của khách hàng.



Hình 10.1. Nhu cầu của khách hàng đối với một sân gôn

Khi nhân công làm việc trọn giờ, muốn có lịch làm việc trên cơ sở 5 ngày liên tục và 8 giờ liên tục trong ngày thì tình trạng như thế có thể phát sinh.

Phương pháp khác xây dựng lịch làm việc cho các hệ thống dịch vụ là sử dụng các nhân công làm việc trọn giờ làm cơ sở, sau đó nhân viên làm việc bán thời gian bổ sung được sử dụng để bố trí lao động cho hệ thống này trong giai đoạn có nhu cầu cao điểm. Phương pháp này tránh được việc thừa nhân lực và thiếu nhân lực trong việc lập kế hoạch tác nghiệp ca làm việc và sử dụng những nhân công làm việc bán thời gian để tránh việc sử dụng ngoài giờ và loại bỏ các dòng chờ trong các giai đoạn nhu cầu cao điểm.

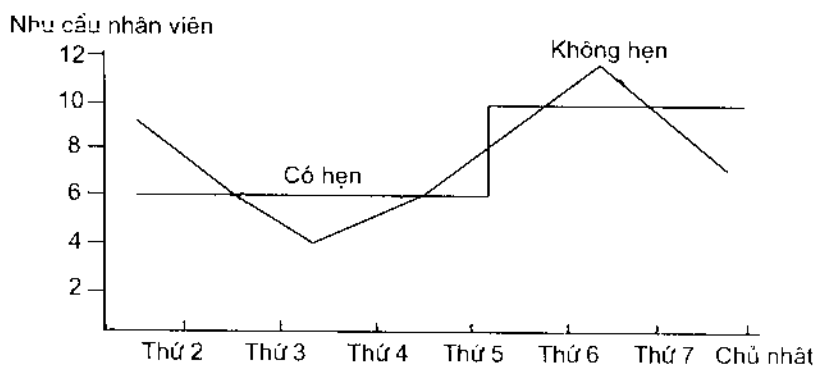
Với một số dịch vụ, việc sử dụng lịch hẹn và các biện pháp để san bằng nhu cầu là không hoàn toàn khả thi, trong một số trường hợp chúng có thể gây ra rắc rối, mặc dù san bằng nhu cầu làm đơn giản việc bố trí nhân lực. Hình 10.1 trên là ví dụ minh họa cách sử dụng các lịch hẹn tại một sân gôn để làm cho nhu cầu của khách hàng phù hợp với các mô hình có lợi hơn việc bố trí nhân lực. Trong ví dụ này, chúng ta nắn nhu cầu của khách hàng vào một khuôn mẫu để quản lý hơn thông qua các lịch hẹn. Tiếp theo, chúng ta xác định số lượng người phục vụ cần trong mỗi ngày trong tuần và bố trí từng lao động theo ca làm việc.

4. Bố trí nhân lực

Ta nghiên cứu phương pháp xếp lịch bố trí nhân viên thông qua ví dụ ở Ban quản lý sân gôn có báo cáo về số thành viên có mặt trong hình 10.1 để lập kế hoạch tác nghiệp cho các nhân viên phục vụ của ở sân gôn. Toàn thể hội viên đã nhất trí lập một hệ thống hẹn ở câu lạc bộ để tránh quá tải trong một số giờ nào đó trong tuần và khỏi phải trả tiền làm thêm giờ đã sử dụng. Biết rằng, số thành viên ở câu lạc bộ trong cả ngày có xu hướng thấp vào buổi sáng và cao vào buổi chiều. Mặc dù nhu cầu thay đổi theo giờ, khối lượng công việc dành cho nhân viên phục vụ luôn luôn thống nhất giữa các ngày, bởi vì số thành viên có mặt vào buổi sáng phải thực hiện các chương trình tập luyện và đòi hỏi phải trợ giúp nhiều hơn, hội viên có mặt vào buổi chiều tự chơi và đòi hỏi trợ giúp ít hơn. Như vậy, khối lượng công việc theo giờ dành cho những người phục vụ bình quân là không thay đổi.

Xây dựng lịch hẹn và lịch làm việc theo ca cho những người phục vụ:

Bước 1: Biến đổi thông tin nhu cầu (số hội viên tập, hình 10.1) thành số lượng nhân viên phục vụ cần hằng ngày (hình 10.2) bằng cách áp dụng chính sách hẹn lịch.



Hình 10.2. Xác định nhu cầu nhân viên theo ngày theo chế độ lịch hẹn

Số lượng nhân viên cần có được tập hợp trong bảng 10.3.

Bảng 10.3. Nhu cầu ca làm việc trong tuần khi áp dụng chế độ hện lịch các hội viên

Ngày	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7	Chủ nhật	Số ca làm việc hàng tuần
Nhu cầu ca làm việc	6	6	6	6	10	10	10	54

Bước 2: Xác định số lượng nhân viên phục vụ

Biết rằng mỗi nhân viên phục vụ làm việc mỗi tuần 5 ca, ta tính được sẽ cần ít nhất 11 nhân viên phục vụ:

$$\text{Số nhân viên} = \frac{\text{Tổng số ca làm việc mỗi tuần}}{\text{Số ngày làm việc mỗi tuần của 1 nhân viên}} = 54/5 = 10.8 \text{ (11 người)}$$

Bước 3: Xây dựng lịch ca làm việc cho các nhân viên phục vụ

Dưới đây trình bày các bước được sử dụng để xây dựng lịch ca làm việc. Các bước này sử dụng *nguyên tắc truy tìm ca làm việc* để xác định ngày nghỉ cho mỗi nhân viên.

Nguyên tắc truy tìm ca làm việc: “Ưu tiên nghỉ việc trong 2 ngày liên tục với tổng số ca làm việc đòi hỏi ít nhất”.

Nguyên tắc này được tiến hành như sau: Đầu tiên, xét nhân viên 1 có ngày thứ 2 và thứ 3 là 2 ngày liên tục có số ca làm việc là ít nhất; ta sẽ bố trí nhân viên 1 nghỉ vào 2 ngày đó và làm việc từ thứ 4 đến chủ nhật (dòng 1 bảng 10.4). Vì nhân viên 1 đã được lập kế hoạch làm việc từ thứ 4 đến chủ nhật nên nhu cầu nhân viên trong các ngày này giảm đi 1 ở bước sau.

Tiếp tục xét nhân viên 2 ở dòng 2 bảng 10.4. Giờ đây nhu cầu nhân viên cần bố trí thấp nhất trong 2 ngày liên tục là thứ 4 và thứ 5. Ta bố trí nhân viên 2 nghỉ vào 2 ngày đó và làm việc vào các ngày thứ 2, thứ 3, thứ 6, thứ 7 và chủ nhật. Quá trình cứ tiếp tục cho toàn bộ nhân viên.

Bảng 10.4. Các bước truy tìm ca làm việc cho việc lập kế hoạch tác nghiệp ca làm việc của nhân viên phục vụ tại sân gôn

Nhân viên phục vụ	Số ca làm việc						
	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7	CN
1	6*	6*	6	6	10	10	10
2	6	6	5*	5*	9	9	9
3	5*	5*	5	5	8	8	8
4	5	5	4*	4*	7	7	7
5	4*	4*	4	4	6	6	6
6	4	4	3*	3*	5	5	5
7	3*	3*	3	3	4	4	4
8	3	3	2*	2*	3	3	3

Nhân viên phục vụ	Số ca làm việc						
	Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4	Thứ 5	Thứ 6	Thứ 7	CN
9	2*	2*	2	2	2	2	2
10	2	2	1*	1*	1	1	1
11	1	1	1	1	0*	0*	0**

* Cấp hai ngày nghỉ liên tục cho 1 nhân viên phục vụ.

** Ngày này sẽ có một nhân viên phục vụ thừa. Điều này không thể tránh khỏi bởi vì chúng ta lựa chọn sử dụng tất cả những nhân công làm việc trọn giờ và chỉ cần 54 ca, nhưng thực tế 11 nhân viên phục vụ có 55 ca làm việc.

Bước 4: Xác định được ca làm việc cho mỗi nhân viên phục vụ làm việc trong mỗi tuần (bảng 10.5).

Bảng 10.5.

Nhân viên	Ngày làm việc	Ngày nghỉ	Nhân viên	Ngày làm việc	Ngày nghỉ
1	Thứ 4 – CN	Thứ 2 – Thứ 3	7	Thứ 4 – CN	Thứ 2 – Thứ 3
2	Thứ 6 – Thứ 3	Thứ 4 – Thứ 5	8	Thứ 6 – Thứ 3	Thứ 4 – Thứ 5
3	Thứ 4 – CN	Thứ 2 – Thứ 3	9	Thứ 4 – CN	Thứ 2 – Thứ 3
4	Thứ 6 – Thứ 3	Thứ 4 – Thứ 5	10	Thứ 6 – Thứ 3	Thứ 4 – Thứ 5
5	Thứ 4 – CN	Thứ 2 – Thứ 3	11	CN – Thứ 5	Thứ 6 – Thứ 7
6	Thứ 6 – Thứ 3	Thứ 4 – Thứ 5			

Mặc dù các bước truy tìm ca làm việc được sử dụng không đảm bảo có kết quả tối ưu, nhưng đây được đánh giá là phương pháp đơn giản đảm bảo lịch làm việc theo ca đòi hỏi số nhân viên phục vụ ít nhất có thể và thời gian rỗi việc của nhân viên là nhỏ nhất.

III. LẬP KẾ HOẠCH TÁC NGHIỆP CÁC HOẠT ĐỘNG DỊCH VỤ MÀ KHÁCH HÀNG VỚI TƯ CÁCH LÀ NGƯỜI THAM GIA

Loại hình hoạt động dịch vụ này có sự liên quan đến khách hàng ở mức độ cao. Bởi vì, các khách hàng tham gia vào các hoạt động thiết kế, lập kế hoạch, kiểm tra, phân tích và quản lý các hoạt động đó một cách hiệu quả.

1. Bản chất của dịch vụ khách hàng với tư cách là người tham gia

Bán lẻ, nơi mà khách hàng có thể mua sắm, chọn lựa, thanh toán và thực hiện các loại hàng hoá hữu hình là một ví dụ của loại hình hoạt động dịch vụ này. Bởi vì, khi khách hàng tham gia vào trong các hoạt động này thì các công việc thiết kế cần phải đáp ứng nhu cầu của họ, như:

- Dễ dàng đi vào cửa hàng. Đường vào được thiết kế tại các vị trí thuận lợi nhằm đáp ứng số lượng lớn khách hàng trong những lúc cao điểm.
- Gara và khu vực đỗ xe đủ ánh sáng, rộng, được tổ chức trông giữ xe tốt.
- Đường đi bộ rộng, thiết kế hợp lý để mọi người dễ dàng đi và đến từ các khu vực đỗ xe.
- Cửa điện và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và phải có thang máy khi phải vận chuyển hàng hoá nặng.

- Tiềm sảnh hoặc các khu vực dành riêng cho khách hàng đợi và nghỉ ngơi.
- Phải có nhà vệ sinh công cộng, vòi nước, phòng thông tin, nhà ga, quầy tiếp tân.
- Quầy đổi tiền mặt, máy tính tiền, buồng làm việc của nhân viên.
- Trung bày hàng hoá, lối đi, ánh sáng và trang trí bắt mắt.

Siêu thị Big C, Metro hay Cop Mart là các ví dụ điển hình của những hoạt động dịch vụ mà khách hàng với tư cách là những người tham gia.

Ngoài các siêu thị bán lẻ, nhiều hệ thống cung cấp dịch vụ khác mà khách hàng với tư cách là người tham gia như ngân hàng, rạp hát, bãi đỗ xe, trạm bảo hành ô tô, cửa hàng xăng dầu,... Loại hình này có thể gặp ở mọi nơi.

Để sắp xếp và quản lý các hoạt động này đòi hỏi có sự hợp tác chặt chẽ và pha trộn giữa các hoạt động tác nghiệp với các hoạt động marketing, hoạch định và kiểm tra hàng tồn kho, quản lý chất lượng sản phẩm các loại hàng hoá hữu hình, bố trí về nhân sự, lập kế hoạch cho các dòng chờ, sửa chữa máy móc, thiết bị, lưu trữ hàng hoá, vận chuyển, mua bán, quản lý các nguyên, vật liệu.

Những vấn đề đã đề cập trong các chương trước về lập kế hoạch, kiểm tra, phân tích, lập lịch công tác và quản lý các hoạt động sản xuất ở đây được áp dụng trực tiếp, có xét đến những đặc điểm của quá trình cung cấp dịch vụ.

Chẳng hạn, trong cửa hàng bán lẻ, bày các sản phẩm như thế nào để cho khách hàng có thể định vị chúng một cách dễ dàng hoặc hấp dẫn khách đến. Vị trí ở các cạnh, các góc thường gây sự thu hút của khách hàng hơn là ở các dãy chính. Mô hình sắp xếp dạng hình thoi và mô hình đi vòng quanh thường được áp dụng.

Tổ chức quá trình cung cấp dịch vụ muốn thành công thì sự hài lòng của khách hàng và chất lượng sản phẩm, dịch vụ là điều quan trọng nhất. Các kỹ thuật dự báo cầu, bố trí trang, thiết bị, tự động hoá quá trình và quản lý trợ giúp bởi máy tính, lập kế hoạch về năng lực sản xuất, chính sách dự trữ và sắp xếp hàng trong kho, bố trí nhân sự, tất cả đều hướng tới vừa lòng khách hàng nhiều nhất.

Cung cấp dịch vụ đi cùng với các sản phẩm hữu hình, chất lượng sản phẩm cao là điều không thể thiếu.

Cung cấp dịch vụ thực hiện quan hệ giao tiếp trực tiếp giữa nhân viên phục vụ và khách hàng, nên sự ân cần, tinh thần trách nhiệm, nghệ thuật trong giao tiếp của nhân viên là điều cốt lõi đạt được sự hài lòng của khách hàng.

Việc tuyển chọn cẩn thận, thuê mướn, đào tạo, giám sát, đánh giá, khen thưởng là yếu tố số một nhằm duy trì và tăng trưởng thị phần thông qua việc tăng sự hài lòng của khách hàng.

Trong các hoạt động dịch vụ mà khách hàng là những người tham gia, dòng chờ của khách hàng là một khái niệm quan trọng cho những người quản lý các hoạt động cũng như khách hàng.

1.1. Khái niệm về dòng chờ trong các hoạt động dịch vụ

Bạn có biết khách hàng sẽ bực tức như thế nào khi phải chờ lâu? Với sự tăng trưởng nhanh của các hoạt động dịch vụ trong những năm gần đây, các dòng chờ của khách hàng đã xuất hiện rất nhiều. Nhiều người đã quen và coi các dòng chờ dài như một phần tất yếu quan trọng của dịch vụ.

Về cơ bản, các dòng chờ khách hàng được hình thành bởi vì các nhà quản lý không cung cấp đủ khả năng sản xuất, không đủ nhân lực, thiết bị để cung cấp các dịch vụ ngay cho khách hàng khi có yêu cầu. Ngược lại, bố trí năng lực thừa nghĩa là thừa về nhân sự, thiết bị, máy móc, dẫn đến chi phí hoạt động có thể tăng cao. Khả năng sản xuất không đủ đáp ứng cầu, sự chờ đợi của khách hàng quá lâu là điều tất yếu họ sẽ không quay lại cửa hàng, dẫn đến mất đi lợi nhuận tương đối lớn. Vì thế, các nhà quản lý cố gắng nhằm vào điểm cân bằng giữa cung cấp đầy đủ nhân sự và thiết bị để duy trì cho dòng chờ tương đối ngắn, nhưng không quá ngắn để chi phí sản xuất quá cao.

Phân tích dòng chờ giúp nhà quản lý trả lời các câu hỏi sau đây:

- Bao nhiêu kênh phục vụ khách hàng cần được thiết lập.
- Khách hàng phải chờ đợi trung bình trong bao lâu tương ứng với số lượng nào đó (n chẳng hạn) kênh phục vụ khách hàng.
- Trung bình có bao nhiêu khách hàng trong dòng chờ nếu chúng ta thiết lập n kênh phục vụ khách hàng.
- Cần bao nhiêu m^2 cho phòng chờ nếu cung cấp n kênh phục vụ khách hàng.

Dòng chờ có thể được hình thành ở nhiều hệ thống cung cấp dịch vụ khác nhau như các máy tính chờ được xử lý tại trung tâm máy tính; công nhân chờ "mở cửa" tại cổng công ty; sinh viên chờ gửi xe máy trước khi vào học; khách hàng chờ được phục vụ tại bàn thu ngân của ngân hàng; các linh kiện chờ được lắp ráp; máy móc chờ được sửa chữa tại các cửa hàng bảo dưỡng; khách hàng chờ mua vé tàu tại quầy bán vé; xe tải chờ để dỡ hàng tại bến tàu,...

Tại sao lại xuất hiện dòng chờ tại các trung tâm tác nghiệp? Khi khách hàng, linh kiện, máy móc, máy tính hoặc xe tải đến các trung tâm dịch vụ một cách ngẫu nhiên và khả năng sản xuất của các trung tâm dịch vụ bị hạn chế hoặc bị thu hẹp lại thì dòng chờ xuất hiện như một kết quả tất nhiên.

Có thể nói, thông số của dòng chờ là những chỉ tiêu quan trọng thể hiện kết quả của công tác quản lý các hệ thống cung cấp dịch vụ nói chung. Lý thuyết xếp hàng cũng được sử dụng để thiết kế hệ thống cung cấp, đồng thời để đánh giá kết quả hoạt động của một hệ thống đang hoạt động, và là cơ sở để đưa ra các giải pháp hoàn thiện công tác tổ chức và điều hành.

Khi phân tích dòng chờ, khó khăn gặp phải là chúng ta không biết một cách chắc chắn cần bao nhiêu thời gian để phục vụ một yêu cầu của khách hàng, và khi nào thì sẽ xuất hiện yêu cầu phục vụ của khách hàng. Ví dụ, quan sát ở một ngân hàng ta thấy, một số khách hàng chỉ mất vài phút để được phục vụ bởi vì họ chỉ lĩnh ít tiền bằng séc hoặc gửi ít tiền vào ngân hàng. Trong khi đó, một khách hàng khác lại cần nhiều thời gian hơn, từ 25 đến 30 phút để được phục vụ, vì họ đến yêu cầu được mở 1 tài khoản tại ngân hàng với nhiều thủ tục cần kê khai, sau đó gửi vào tài khoản mới mở một khoản tiền lớn,...

1.2. Các đặc điểm của dòng chờ

Đặc trưng của dòng chờ có những đặc tính sau:

- Yêu cầu của khách hàng không đều hoặc ngẫu nhiên, mặc dù chúng ta có thể biết được số lượng trung bình của các yêu cầu trong mỗi giờ, nhưng chúng ta không biết một cách chắc chắn các yêu cầu đến trong một giờ cụ thể.

– Thời gian phục vụ thay đổi giữa các yêu cầu. Mặc dù chúng ta có thể biết thời gian trung bình để phục vụ một yêu cầu, nhưng chúng ta không biết trước sẽ mất bao nhiêu thời gian để phục vụ từng yêu cầu cụ thể.

Một số nhà quản lý xác định năng lực sản xuất của các trung tâm phục vụ trên cơ sở đáp ứng mức độ trung bình về số lượng cầu cộng với một phần năng lực dự phòng cho sự biến động của cầu. Ví dụ, người quản lý ngân hàng biết rằng trung bình một giờ có khoảng 50 khách hàng cần được phục vụ tại bàn thu ngân, họ phải bố trí sao cho khả năng thu ngân có thể đảm bảo khoảng 70 khách hàng mỗi giờ. Phần năng lực dự phòng này được xác định dựa vào quan sát thực tế sự xuất hiện của dòng cầu. Mặc dù trung bình có 50 khách hàng đến mỗi giờ, nhưng lúc ít có thể là 20, khi nhiều có thể là 90 khách hàng và họ đến bất kỳ giờ nào một cách ngẫu nhiên. Trong 20 phút đầu quan sát, ta thấy chẳng có khách hàng nào đến, nhưng từ phút 21–25 có đến 20 khách hàng đến trong vòng có 5 phút đó,... Vì vậy, phương pháp trung bình cũng không đáp ứng được yêu cầu.

1.3. Một số khái niệm về lý thuyết xếp hàng

– *Một yêu cầu đến*: Là sự xuất hiện của một khách hàng, một máy móc, linh kiện đến và yêu cầu được phục vụ ở một hệ thống phục vụ.

– *Mật độ yêu cầu (λ)*: Là số lượng yêu cầu xuất hiện trong một đơn vị thời gian (ví dụ, số người trong một giờ). Mật độ yêu cầu thay đổi ngẫu nhiên tuân theo luật phân bố chuẩn hoặc phân bố Poisson.

– *Kênh phục vụ*: Là trung tâm tác nghiệp được thiết lập để thỏa mãn yêu cầu. Số kênh phục vụ tương ứng với số lượng dòng chờ trong một hệ thống phục vụ nếu hệ thống đó được tổ chức thành nhiều kênh riêng biệt.

– *Dòng chờ*: Là một dòng của các yêu cầu để được phục vụ.

– *Nguyên tắc dòng chờ*: Là những nguyên tắc xác định trật tự, trong đó yêu cầu được sắp xếp theo trình tự chờ được phục vụ trong hệ thống dịch vụ. Một số nguyên tắc của dòng chờ thông thường là: đến trước được phục vụ trước (FIFS), thời gian phục vụ ngắn nhất (SOT),....

– *Độ dài dòng chờ*: Là số lượng yêu cầu đang chờ được phục vụ.

– *Các công đoạn phục vụ*: Là số lượng các bước trong quy trình phục vụ khách hàng. Một hệ thống dịch vụ một công đoạn chỉ có một bước phục vụ; ngược lại, một hệ thống dịch vụ nhiều công đoạn có hai hay nhiều bước phục vụ.

– *Năng suất phục vụ (μ)*: Là số lượng yêu cầu được phục vụ trong đơn vị thời gian (ví dụ trong 1 giờ). Giống như mật độ yêu cầu, năng suất phục vụ thay đổi theo luật phân bố chuẩn hoặc phân bố Poisson.

– *Thời gian phục vụ ($1/\mu$)*: Là thời gian cần thiết để phục vụ 1 yêu cầu, tính bằng phút (giờ, ngày,...), không bao gồm thời gian chờ.

– *Thời gian trong hệ thống (Chu kỳ cung cấp dịch vụ)*: Là toàn bộ thời gian một yêu cầu tiêu hao trong hệ thống, gồm cả thời gian chờ và thời gian được phục vụ.

– *Mức độ sử dụng kênh*: Là mức độ sử dụng năng lực sản xuất của các trung tâm tác nghiệp của một hệ thống cung cấp dịch vụ, đây là chỉ tiêu các nhà quản lý rất quan tâm. Mức độ sử dụng kênh thường được xác định bởi xác suất có n

yêu cầu nằm trong hệ thống. Nếu $n = 0$, kênh phục vụ không được sử dụng, nếu $n > 0$ kênh được sử dụng.

– *Thời gian chờ*: Là thời gian một yêu cầu tiêu hao trong dòng chờ cho đến khi bắt đầu được phục vụ.

Hệ số dự phòng (dự phòng năng lực) là chỉ tiêu quan trọng và sử dụng nhiều trong thực tế bằng kỹ thuật phân tích thống kê. Các nhà quản lý sử dụng nó như một tham số quan trọng khi thiết kế các trung tâm tác nghiệp cung cấp dịch vụ. Người đầu tiên nghiên cứu một cách có hệ thống về dòng chờ là A. K. Erlang, một nhà toán học Đan Mạch làm việc cho Công ty viễn thông Copenhagen năm 1917. Công trình nghiên cứu của Erlang hiện nay vẫn được sử dụng rộng rãi như một kỹ thuật hữu hiệu khi thiết kế và kiểm soát các hệ thống cung cấp dịch vụ.

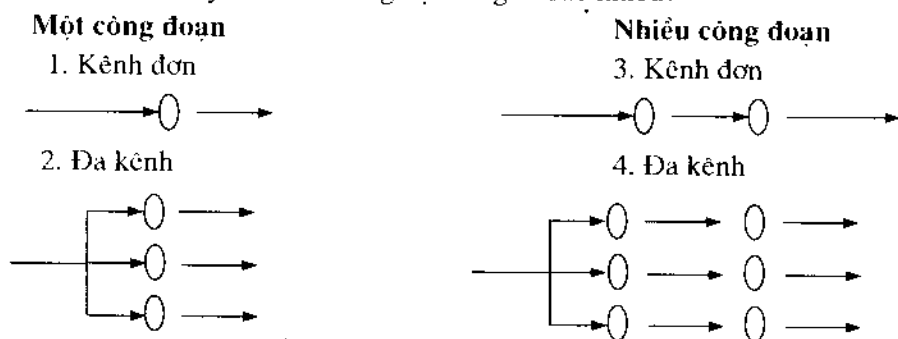
2. Áp dụng lý thuyết dòng chờ trong thiết kế hệ thống dịch vụ

Trước khi xem xét khái niệm về lý thuyết dòng chờ và các kỹ thuật phân tích dòng chờ, ta hãy nghiên cứu các cấu trúc của hệ thống cung cấp dịch vụ. Sơ đồ trên hình 10.3 chỉ ra bốn cấu trúc về hệ thống cung cấp dịch vụ.

Khi thiết kế một hệ thống cung cấp dịch vụ có thể tiếp cận bằng 2 cách:

1. Một hệ thống phục vụ được thiết lập nhằm phục vụ một số lượng nhất định các yêu cầu bình quân trong mỗi đơn vị thời gian (mật độ yêu cầu) với các chỉ tiêu:

- Số lượng các dòng chờ là bao nhiêu?
- Thời gian trung bình cho một yêu cầu phải chờ đợi là bao nhiêu?
- Số lượng trung bình các yêu cầu phải chờ đợi và được phục vụ trong hệ thống là bao lâu?
- Thời gian trung bình từng yêu cầu phải tiêu hao trong hệ thống là bao nhiêu?
- Phần trăm về thời gian trống trong hệ thống là bao nhiêu?
- Xác suất để có n yêu cầu ở trong hệ thống là bao nhiêu?



Hình 10.3. Cấu trúc hệ thống dòng chờ

2. Với các chính sách nhằm giới hạn về số lượng bình quân các yêu cầu chờ, số lượng bình quân các đơn vị trong hệ thống này, thời gian bình quân mỗi đơn vị chờ, mỗi đơn vị thời gian bình quân trong hệ thống này, hoặc tỷ lệ phần trăm về thời gian mà hệ thống bỏ trống, mức sử dụng năng lực của các trung tâm dịch vụ thì ta nên chọn kiểu kết cấu hệ thống dịch vụ nào.

Bảng 10.6. Bốn mô hình hệ thống cung cấp dịch vụ và các công thức xác định các thông số của nó

Mô hình	Các đặc tính của hệ thống dòng chờ			Ví dụ	Công thức
	Số kênh	Thời gian phục vụ	Số lượng các yêu cầu được phục vụ lớn nhất		
1	Đơn	Poisson	Không giới hạn	Bán vé xem hát (mỗi người chỉ có một vé), trung tâm sửa chữa, bảo dưỡng	$\bar{n}_1 = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}; \bar{t}_1 = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}; \bar{n}_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}; \bar{t}_s = \frac{1}{\mu - \lambda};$ $P_n = \left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) \right] \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n$
2	Đơn	Không đổi	Không giới hạn	Hoạt động chế tạo được kiểm tra bằng máy, rửa ô tô tự động	$\bar{n}_1 = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}; \bar{t}_1 = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)};$ $\bar{n}_s = \bar{n}_1 + \frac{\lambda}{\mu}; \bar{t}_s = \bar{t}_1 + \frac{1}{\mu}$
3	Đơn	Poisson	Giới hạn	Quầy phục vụ ăn uống, ngân hàng, hoạt động sản xuất với hàng tồn kho, nơi đỗ xe của các cửa hàng bán lẻ, trung tâm sửa chữa, bảo dưỡng	$\bar{n}_1 = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^2 \left[\frac{1 - Q \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^{Q-1} + (Q-1) \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^Q}{\left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) \right] \left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^Q \right]} \right]$ $\bar{n}_s = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) \left[\frac{1 - (Q+1) \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^Q + Q \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^{Q+1}}{\left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) \right] \left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^{Q+1} \right]} \right]$

					$P_n = \frac{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q+1}}$
4	Nhiều	Poisson	Không giới hạn	Lệ phí đường, quầy thu ngân của ngân hàng, cửa hàng sửa chữa, bảo dưỡng	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{N-1} \left[\frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^N}{N! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu(N)}\right)} \right]}$ $\bar{r}_1 = P_0 \left[\frac{\frac{\lambda}{\mu}}{(N-1)(N\mu - \lambda)^2} \right]$ $\bar{r}_1 = \bar{r}_2 = \left[\frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^N}{\mu N(N!) \left(1 - \frac{\lambda}{\mu N}\right)^2} \right]$ $\bar{r}_3 = \bar{r}_1 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right); \quad \bar{r}_5 = \bar{r}_1 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$

Sau đây chúng ta sẽ nghiên cứu 4 mô hình hệ thống dòng chờ. Bảng 10.6 trên đây chỉ ra định nghĩa những biến số, đặc tính của những hệ thống dòng chờ này, các công thức xác định các tham số của hệ thống.

2.1. Mô hình 1 – Kênh đơn, một công đoạn

Các dòng chờ có kênh đơn, một công đoạn có thể được phân tích theo mô hình 1. Khi mật độ yêu cầu λ và năng suất phục vụ μ được biết đến thì số lượng trung bình các yêu cầu trong dòng chờ là $\bar{n}_1$, số lượng trung bình các yêu cầu trong hệ thống $\bar{n}_s$, thời gian trung bình mỗi yêu cầu chờ đợi là $\bar{t}_1$, thời gian trung bình mỗi yêu cầu ở trong hệ thống $\bar{t}_s$ và xác suất để có n yêu cầu trong hệ thống là P_n .

Ví dụ: Phân tích dòng chờ tại công ty dịch vụ ABC – phục vụ khách hàng về dịch vụ y tế.

Thông tin về hoạt động của công ty gồm:

λ = trung bình 50 khách đến trong một giờ.

μ = trung bình 75 khách hàng có thể được phục vụ trong một giờ.

– Xác định các biến số của mô hình dòng chờ

λ = Mật độ yêu cầu.

μ = Năng suất phục vụ.

n = Số lượng các yêu cầu trong hệ thống.

$\bar{n}_1$ = Số lượng trung bình của các yêu cầu chờ.

$\bar{n}_s$ = Số lượng trung bình của các nhu cầu trong hệ thống.

N = Số lượng các kênh trong hệ thống đa kênh.

P_n = Xác suất để có n nhu cầu trong hệ thống.

Q = Số lượng lớn nhất của các yêu cầu có thể có trong hệ thống (gồm các nhu cầu đang chờ và đang được phục vụ).

$\bar{t}_1$ = Thời gian trung bình các nhu cầu đợi.

$\bar{t}_s$ = Thời gian trung bình các nhu cầu ở trong hệ thống.

Khách hàng đến và thời gian phục vụ thay đổi theo luật phân phối Poisson. Hệ thống này là kênh đơn, một công đoạn và độ dài dòng chờ lớn nhất là không giới hạn.

Yêu cầu:

- Tính tỷ lệ trung bình của độ dài dòng chờ (sử dụng công thức ở bảng 10.6).
- Tính số lượng khách hàng trung bình trong hệ thống.
- Tính thời gian trung bình mà khách hàng đợi.
- Tính thời gian trung bình mà khách hàng ở trong hệ thống.
- Tính xác suất mà một hay nhiều khách hàng ở trong hệ thống.

– Kết quả:

a. Tỷ lệ trung bình của độ dài dòng chờ:

$$\bar{n}_1 = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{(50)^2}{75(75 - 50)} = \frac{2.500}{1.875} = 1,33 \text{ khách hàng}$$

b. Số lượng khách hàng trung bình trong hệ thống:

$$\bar{n}_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{50}{75 - 50} = \frac{50}{25} = 2 \text{ khách hàng}$$

c. Thời gian trung bình mà khách hàng đợi:

$$\bar{t}_1 = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{50}{75(75 - 50)} = \frac{50}{1.875} = 0,0267 \text{ giờ} = 1,6 \text{ phút}$$

d. Thời gian trung bình mà khách hàng ở trong hệ thống:

$$\bar{t}_s = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{75 - 50} = 0,04 \text{ giờ} = 2,4 \text{ phút}$$

e. Xác suất mà một hay nhiều khách hàng ở trong hệ thống:

– Đầu tiên, tính khả năng mà hệ thống bỏ trống:

$$P_0 = \left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) \right] \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \text{ khi } n = 0 \rightarrow P_0 = \left(1 - \frac{50}{75} \right) \left(\frac{50}{75} \right)^0 = 1 - \frac{50}{75} = 0,333$$

– Sau đó, bởi vì P_0 là xác suất mà hệ thống bỏ trống nên $(1 - P_0)$ là xác suất mà một hay nhiều khách hàng ở trong hệ thống, tức là:

$$(1 - P_0) = 1 - 0,333 = 0,667$$

2.2. Mô hình 2 – Kênh đơn, một công đoạn và thời gian phục vụ không đổi

Mô hình này thường gặp trong các trường hợp ô tô tự động, máy pha cà phê tự động trong các văn phòng hoặc máy kiểm soát quá trình sản xuất. Các tiêu chuẩn để đánh giá $\bar{n}_1$, $\bar{n}_s$, $\bar{t}_1$, $\bar{t}_s$ cũng được tính toán từ công thức của phương pháp này. Chú ý rằng, những giá trị này luôn luôn nhỏ hơn theo mô hình 1. Bởi vậy, thời gian phục vụ không thay đổi thường thích hợp hơn thời gian phục vụ ngẫu nhiên.

Ví dụ: Thay đổi hoạt động của công ty ABC theo tỷ lệ thời gian không đổi.

Trong ví dụ này, Công ty dịch vụ ABC đang xem xét đặt máy móc tự động để có thể giải quyết 75 khách hàng trong một giờ. Trung bình có 50 khách hàng đến mỗi giờ, các nhu cầu tuân theo luật phân phối Poisson, hệ thống là kênh đơn và pha đơn, độ dài dòng chờ được phục vụ là không giới hạn.

Nếu thời gian trung bình hiện tại cho mỗi khách hàng trong hệ thống là 2,4 phút và mỗi phút dành cho khách hàng trong hệ thống tương ứng với 10.000USD mỗi năm thì hằng năm máy móc đã được đề xuất sẽ tiết kiệm bao nhiêu so với hoạt động khi thời gian phục vụ ngẫu nhiên?

Kết quả:

– Đầu tiên, tính $\bar{t}_s$ theo công thức của mô hình 2

$$\bar{t}_s = \bar{t}_1 + \frac{1}{\mu} = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)} + \frac{1}{\mu}$$

$$\bar{t}_s = \frac{50}{2(75)(75 - 50)} + \frac{1}{75} = 0,0133 + 0,0133 = 0,0266 = 1,6 \text{ phút}$$

– Tiếp theo, tính số phút trung bình đã tiết kiệm trên mỗi yêu cầu.

$$\bar{t}_1 - \bar{t}_s = 2,4 - 1,6 = 0,8 \text{ phút}$$

– Cuối cùng, tính số tiền tiết kiệm hằng năm

$$\begin{aligned} \text{Số tiền tiết kiệm hằng năm} &= (\text{Số phút tiết kiệm}) \times (\text{chi phí hằng năm/phút}) \\ &= 0,8 \times 10.000 \text{USD} = 8.000 \text{USD}. \end{aligned}$$

2.3. Mô hình 3 – Kênh đơn, pha đơn và số lượng các dòng chờ giới hạn

Khi dòng chờ của kênh đơn, pha đơn được giới hạn trong một độ dài lớn nhất có thể có, thì mô hình 3 thường được sử dụng. Độ dài dòng chờ được phục vụ có thể bị giới hạn bởi các yếu tố như khu vực phòng đợi, diện tích của khu vực đỗ xe, kích thước của các băng tải chờ để xử lý trong các hoạt động sản xuất.

Ví dụ: Dịch vụ rửa xe ô tô Hoàng Thắng.

Dịch vụ rửa xe ô tô Hoàng Thắng cung cấp một loạt dịch vụ chăm sóc ô tô rất đa dạng cho khách hàng. Mỗi giờ có 6 ô tô đến để rửa xe, và Hoàng Thắng có thể phục vụ 8 ô tô mỗi giờ. Nếu nhà rửa xe và đường cho ô tô vào chỉ cho phép lớn nhất 4 ô tô, hãy tính:

a. $\bar{n}_1$

b. $\bar{n}_s$

c. Khả năng để số lượng ô tô rửa là tối đa.

Kết quả:

a. Tính $\bar{n}_1$

$$\begin{aligned}\bar{n}_1 &= \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 \frac{1 - Q\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^Q + (Q-1)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^Q}{\left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right]\left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^Q\right]} \\ &= \left(\frac{6}{8}\right)^2 \frac{1 - 4\left(\frac{6}{8}\right)^4 + (4-1)\left(\frac{6}{8}\right)^4}{\left[1 - \left(\frac{6}{8}\right)\right]\left[1 - \left(\frac{6}{8}\right)^4\right]} \\ &= 0,5625 \left(\frac{0,2617}{0,1709}\right) = 0,861\end{aligned}$$

b. Tính $\bar{n}_s$

$$\begin{aligned}\bar{n}_s &= \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) \frac{1 - (Q+1)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^Q + Q\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q+1}}{\left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right]\left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q+1}\right]} \\ &= \left(\frac{6}{8}\right) \frac{1 - (4+1)\left(\frac{6}{8}\right)^4 + 4\left(\frac{6}{8}\right)^{4+1}}{\left[1 - \left(\frac{6}{8}\right)\right]\left[1 - \left(\frac{6}{8}\right)^{4+1}\right]} = 0,75 \left(\frac{0,3672}{0,1907}\right) = 1,444\end{aligned}$$

c. Tính khả năng để số lượng ô tô rửa là tối đa

$$P_n = \left[\frac{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)}{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q+1}} \right] \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \rightarrow P_4 = \left[\frac{1 - \left(\frac{6}{8}\right)}{1 - \left(\frac{6}{8}\right)^{4+1}} \right] \left(\frac{6}{8}\right)^4 = \left(\frac{0,25}{0,7627}\right) 0,3164 = 0,104$$

2.4. Mô hình 4 – Đa kênh, một công đoạn

Mô hình này thường được áp dụng khi nhiều đồng chờ được sử dụng và các dịch vụ ở hệ thống một công đoạn. Như trong mô hình 3, tuy nhiên, công thức của mô hình 4 cũng phức tạp hơn và được ứng dụng nhiều hơn. Các chương trình của máy tính như thư viện máy tính POM làm đơn giản việc ứng dụng mô hình này. Các nhà phân tích cung cấp cho máy tính tỷ lệ các nhu cầu trong mỗi giờ, tỷ lệ phục vụ các nhu cầu trong mỗi giờ và số lượng các đồng chờ. Máy tính thực hiện các phép tính cần thiết để cung cấp cho các nhà phân tích P_n , $\bar{n}_1$, $\bar{n}_s$, $\bar{t}_1$, $\bar{t}_s$.

Ví dụ : Mở rộng dịch vụ rửa xe ô tô Hoàng Thắng.

Dịch vụ rửa xe ô tô Hoàng Thắng trong ví dụ trên đã nhận được rất nhiều phàn nàn từ khách hàng – những người không nhận được dịch vụ bởi vì quá đông khách. Năm 2007, Hoàng Thắng đã mua một cơ sở gần đó và mở rộng khu rửa xe gấp đôi khả năng hiện có. Khoảng 6 ô tô trong một giờ muốn đến rửa xe, và Hoàng Thắng có thể phục vụ 8 ô tô một giờ, một hoặc hai ô tô cùng rửa một lúc. Các nhà quản lý của Hoàng Thắng muốn biết số lượng ô tô bình quân chờ đợi và mong muốn thay đổi hệ thống và điều gì sẽ xảy ra khi mà hai khu rửa xe không có khách?

Kết quả:

– Đầu tiên, tính xác suất mà hệ thống bỏ trống P_0 :

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{1}{\sum_{n=0}^{N-1} \left[\frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} \right] + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^N}{N! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu(N)}\right)}} \\ &= \frac{1}{\sum_{n=0}^1 \frac{\left(\frac{6}{8}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{6}{8}\right)^2}{2! \left[1 - \frac{6}{8(2)}\right]}} = \frac{1}{\left[\frac{\left(\frac{6}{8}\right)^0}{0!} + \frac{\left(\frac{6}{8}\right)^1}{1!} + \frac{0,5625}{2 \left[1 - \left(\frac{6}{16}\right)\right]} \right]} = \frac{1}{2,2} = 0,454 \end{aligned}$$

– Tính $\bar{n}_1$

$$\bar{n}_1 = P_0 \left[\frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^N}{(N-1)! (N\mu - \lambda)^2} \right] = 0,4545 \left[\frac{(6)(8) \left(\frac{6}{8}\right)^2}{(2-1)! [(2)(8) - 6]^2} \right] = 0,1227$$

– Tính $\bar{n}_s$:

$$\bar{n}_s = \bar{n}_1 + \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) = 0,1227 + \left(\frac{6}{8} \right) = 0,8727$$

Đánh giá những phân tích về dòng chờ theo POM

Lợi ích quan trọng từ việc hiểu các mô hình này trong bảng 10.6 có thể đạt được qua việc sử dụng những mô hình tương đối đơn giản này. Ví dụ, xem công thức tính $\bar{n}_1$ của mô hình 1. Điều gì sẽ xảy ra đối với độ dài của dòng chờ khi tỷ lệ nhu cầu λ tiệm cận tỷ lệ phục vụ μ trong dòng chờ? Câu trả lời là, $\bar{n}_1$ tiến tới vô cùng, tức là $\bar{n}_1$ trở nên rất lớn. Điều này liên quan đến các nhà quản lý trong việc tìm kiếm ở chỗ: năng lực của các trung tâm dịch vụ (tỷ lệ dịch vụ) ở mức độ nào đó đảm bảo lợi nhuận nhiều hơn theo một giới hạn an toàn hơn các mức độ về nhu cầu của khách hàng (tỷ lệ nhu cầu). Sự tìm kiếm ở mức độ đơn giản nào đó được tiến hành theo mô hình mới của POM.

Theo truyền thống, các nhà quản lý cố gắng duy trì năng lực sản xuất thấp nhất có thể để sử dụng cao nhất về nhân sự và thiết bị có thể đạt. Họ cho rằng, phương pháp này có hiệu quả hơn khi năng lực sản xuất thấp thì sản xuất nhiều hàng hoá và dịch vụ hơn.

Tuy nhiên, với mô hình mới về sự cạnh tranh dựa vào thời gian, các nhà quản lý nhìn thấy tầm quan trọng của việc có năng lực sản xuất dư thừa để các dòng chờ đối với các sản phẩm và dịch vụ là ngắn và các dòng chờ ngắn đi. Mô hình mới này được xem như chìa khoá để đạt được sự thoả mãn của khách hàng nhiều hơn. Vấn đề này sẽ được đề cập kỹ hơn trong mô hình "sản xuất đúng lúc – JIT".

Một số giới hạn khi sử dụng các mô hình này:

Các dịch vụ nhiều công đoạn không thể phân tích theo các công thức này.

– Mức độ nhu cầu và mức độ dịch vụ không theo luật phân phối Poisson thì không thể phân tích theo các công thức này.

– Giả sử nguyên tắc đến trước được phục vụ trước (FCFS). Trong thực tế, các nguyên tắc khác thường được sử dụng như thời gian tác nghiệp ngắn nhất, mức độ phần nản ít nhất và các khách hàng hợp lý nhất được phục vụ đầu tiên.

– Sự thay đổi đột ngột không cho phép ở trong hệ thống đa kênh.

Về hệ thống dòng chờ một công đoạn xuất hiện trong quá trình hoạt động, nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng, các nhu cầu trong một đơn vị thời gian và mức độ phục vụ lớn nhất theo phân phối Poisson và nguyên tắc dòng chờ FCFS thường thấy trong dịch vụ và nhiều hoạt động sản xuất.

Nếu các nhà quản lý sử dụng các mô hình này để bố trí cán bộ và thiết kế hệ thống dòng chờ tuân theo một chính sách đã định (chẳng hạn trung bình không quá 10 khách hàng chờ đợi), vấn đề gì sẽ xảy ra nếu các dòng chờ vượt quá 10 khách hàng? Đương nhiên, khách hàng chờ quá lâu, tín nhiệm của công ty sẽ suy giảm, có thể khách hàng dần bỏ công ty chuyển sang nhà cung cấp dịch vụ khác.

Mô hình về dòng chờ có thể trợ giúp việc thiết kế hệ thống dòng chờ, nhưng nó không đủ để các nhà quản lý điều hành tác nghiệp hệ thống dòng chờ. Thông thường, những công nhân thực hiện các công việc khác có thể được gọi đến các

kênh bổ sung hoặc đẩy nhanh các kênh hoạt động có dòng chờ quá dài, hoặc các công nhân làm việc bán thời gian được gọi khi cần; thiết bị dự phòng và các biện pháp khác có thể được huy động để tránh độ dài thái quá của dòng chờ.

Đường chờ có thể xuất hiện trong tất cả các kiểu dịch vụ và hoạt động sản xuất.

IV. LẬP KẾ HOẠCH TÁC NGHIỆP CÁC HOẠT ĐỘNG DỊCH VỤ MÀ KHÁCH HÀNG VỚI TƯ CÁCH LÀ SẢN PHẨM

Trong các hoạt động dịch vụ mà khách hàng với tư cách là sản phẩm thì khách hàng trở thành đối tượng chính mà dịch vụ thực hiện, vì vậy khách hàng trở thành sản phẩm. Ví dụ điển hình của hoạt động dịch vụ loại này là các salon làm tóc, phòng khám chữa bệnh y khoa và các bệnh viện, hiệu may.

1. Bản chất của dịch vụ khách hàng với tư cách là sản phẩm

Có thể thấy sự đa dạng và phức tạp trong các hoạt động dịch vụ kiểu loại hình này. Một ví dụ ít phức tạp nhất của loại hình dịch vụ này là một salon làm tóc. Các khách hàng bước vào hệ thống phục vụ, trước tiên được ngồi ở khu vực phòng đợi, và bắt đầu đọc báo, tạp chí. Sau đó, họ lựa chọn các dịch vụ như: gội đầu, cắt tóc, massage, sửa móng tay và các dịch vụ khác. Sau khi được cung cấp dịch vụ, họ phải thanh toán và ra khỏi hệ thống. Các hoạt động dịch vụ này được thiết lập xoay quanh khách hàng. Các hoạt động này được thiết kế, lập kế hoạch, kiểm soát, phân tích và quản lý với một mục tiêu tối cao duy nhất là sự hài lòng của khách hàng.

Nhiều nhân tố kết hợp để tạo nên sự hài lòng của khách hàng như:

- Chất lượng của dịch vụ có phù hợp với sự mong đợi của khách hàng không?
- Trang thiết bị: Sự tiện lợi, độ tin cậy và bầu không khí tạo ra bởi trang thiết bị đó.
- Quan hệ giữa khách hàng và với nhân viên trong hệ thống phục vụ. Mức độ thân thiện và lịch sự, nhã nhặn của nhân viên và các khách hàng khác.
- Kỹ năng, năng lực và mức độ chuyên nghiệp của đội ngũ nhân viên.
- Giá trị của dịch vụ. Giá trị mang lại cho khách hàng và chi phí của dịch vụ liên quan đến lợi nhuận đạt được.

Trong các hệ thống dịch vụ đơn giản mà khách hàng với tư cách là sản phẩm như salon tóc thì phương tiện chính mang lại sự hài lòng cho khách hàng hàng ngày là nhân viên. Họ được thuê, đào tạo, giám sát, đánh giá và thưởng công xứng đáng. Một phần quan trọng để có được hiệu quả công việc là nỗ lực để đạt được mức độ cao của dịch vụ khách hàng thông qua phương pháp nắm bắt thông tin phản hồi từ phía khách hàng về chất lượng dịch vụ họ nhận được.

Hàng không, khách sạn, nhà hàng, và các dịch vụ khác thường gửi đều đặn cho khách hàng các bảng câu hỏi (phiếu điều tra) để điền vào và gửi lại cho các công ty. Và như vậy, họ đã đạt được hai mục đích chính từ các thông tin phản hồi đó. Thứ nhất, khách hàng cảm thấy rằng các công ty quan tâm đến những gì họ nghĩ và muốn làm hài lòng họ. Thứ hai, các công ty thu được thông tin có giá trị để tiếp tục cải thiện các hoạt động dịch vụ. *Nếu bạn muốn chọn một nhân tố quyết định sự thành công và tồn tại của hoạt động dịch vụ loại này, nhân tố không phải là gì khác "một lực lượng lao động lành nghề, có*

động cơ làm việc tốt và làm việc có hiệu quả". Tất nhiên, các điều kiện thuận lợi, chất lượng nguyên liệu sử dụng, giá cả, dịch vụ nhanh và các nhân tố khác cũng ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng.

Phân tích dòng chờ rất hữu dụng trong việc xác định số nhân viên thích hợp để bố trí làm việc cho mỗi giờ trong ngày. Mặt khác, các hoạt động càng phức tạp hơn thì càng yêu cầu các phương pháp bố trí công việc và lập kế hoạch toàn diện hơn.

Một ví dụ điển hình của dạng hoạt động dịch vụ phức tạp hơn là bệnh viện. Bệnh viện cung cấp các dịch vụ: tiếp nhận bệnh nhân, khám bệnh, chữa bệnh, thanh toán. Vấn đề cần quan tâm có ảnh hưởng lớn tới việc thiết kế, lập kế hoạch, phân tích và quản lý các hoạt động dịch vụ này là việc áp dụng các công nghệ và kỹ năng y học. Bởi vì các trường hợp mắc bệnh của các bệnh nhân là hoàn toàn khác nhau, bệnh viện phải được tổ chức linh hoạt để thích ứng lượng lớn bệnh nhân, đa dạng các loại bệnh và đến bệnh viện liên tục. Chính vì lý do này mà phòng mổ, phòng X quang, phòng xét nghiệm và nghiên cứu, vật lý trị liệu, chăm sóc phục hồi, phòng cấp cứu, phòng bác sĩ, phòng bệnh nhân, khu điều dưỡng, quán ăn, quầy bán thuốc, bộ phận quản trị và các bộ phận khác phải được sắp xếp, bố trí hợp lý trong viện. Máy móc, các khu vực làm việc và các bộ phận chữa bệnh của bệnh viện được nhóm lại và đặt vị trí tùy theo các công nghệ xử lý theo cách mà ở đó máy móc sẽ được bố trí theo dạng *chuyên môn hoá công nghệ* – bố trí thành mỗi khu vực cho 1 loại thiết bị. Các thiết bị này được sắp xếp để xử lý cho nhiều loại bệnh nhân, nhiều chuyên khoa khác nhau. Hoặc sẽ được sắp xếp theo dạng *chuyên môn hoá sản phẩm* – các thiết bị khác nhau được tập hợp trong 1 khu vực tương ứng với việc khám và chữa trị 1 chuyên khoa nào đó.

Trong khi các bệnh viện có mục đích kinh doanh, các nhà quản lý phải quan tâm đến chỉ tiêu hiệu quả và chi phí, ngoài quan hệ thân thiện và lịch sự, nhã nhặn đối với bệnh nhân, việc cung cấp các thủ tục và phương pháp điều trị có hiệu quả cho bệnh nhân là điều quan trọng. Vậy mục tiêu hài lòng của khách hàng và lợi ích kinh tế của bệnh viện phải được giải quyết một cách hài hoà.

Khi thiết kế các bệnh viện cần phải:

- Phân tích tính hiệu quả của công nghệ y học được lựa chọn.
- Phân tích quy trình các hoạt động dịch vụ mà bệnh viện cung cấp.
- Phân tích biểu đồ kết cấu hệ thống cung cấp dịch vụ.
- Phân tích cung độ vận chuyển làm cơ sở cho các phương án bố trí các bộ phận của hệ thống.

Thực hiện điều đó làm giảm thiểu tổng khoảng cách di chuyển của các bệnh nhân, khách hàng và khối lượng vận chuyển nguyên liệu giữa các bộ phận và chi phí nguyên liệu sử dụng trong quá trình cung cấp dịch vụ.

Ví dụ: Trong một bệnh viện, bộ phận X quang ở gần phòng cấp cứu để cho phép chẩn đoán nhanh chóng trong những trường hợp khẩn cấp. Quầy bán thuốc ở gần khu vực phòng bệnh nhân nhằm phục vụ cho việc phát thuốc điều trị cho bệnh nhân nhanh chóng và đúng giờ.

Tương tự, việc sắp xếp các thiết bị và nhân viên phải thuận tiện, dễ dàng trong giao tiếp, liên hệ giữa nhân viên và với khách hàng. Tốc độ, sự an toàn, sự lây

nhằm hay các nhân tố khác cũng có thể là những lý do cho việc bố trí hai bộ phận ở gần nhau hoặc xa nhau.

Khi bố trí các hoạt động dịch vụ mà khách hàng với tư cách là sản phẩm, các phương pháp lập kế hoạch và kiểm soát khu vực cửa hàng trong sản xuất có thể được sử dụng. Kiểm soát đầu vào -- đầu ra, biểu đồ Gantt, quy tắc đặt hàng, chi phí thay đổi thiết bị và các phương pháp tối thiểu hoá thời gian dòng chờ,... sẽ được sử dụng như những công cụ hữu ích.

Có thể nói việc bố trí các bộ phận làm việc của một bệnh viện tương tự như bố trí các phân xưởng trong một nhà máy cơ khí. Nói chung, việc lập thứ tự ưu tiên giữa các bệnh nhân trong một bệnh viện và thứ tự ưu tiên giữa các công việc trong phân xưởng cơ khí dựa trên những tiêu chuẩn chung, nhưng cũng có những tiêu chuẩn riêng. Các phân xưởng cơ khí có thể sử dụng tiêu chuẩn việc nào đến trước thì làm trước, trong khi bệnh viện lại dùng tiêu chuẩn cần ưu tiên cho trường hợp nguy kịch nhất trước.

Trong việc bố trí các dịch vụ này có những điểm tính tế riêng:

- Các dịch vụ nhỏ về quy mô như phòng mạch hầu như có thể sử dụng các hệ thống bố trí không cần theo đúng trình tự. Thay vào đó, có thể sử dụng các công cụ như lịch hẹn, các hệ thống chọn theo số, hay nguyên tắc đến trước làm trước thường được dùng để phân định các quyền ưu tiên giữa các khách hàng.

- Các nhân viên làm việc bán thời gian, thiết bị dự phòng và các bệnh nhân được chuyển đến hệ thống liên tục (24/24) trong những mùa cao điểm.

- Cung cấp dịch vụ dạng này là các hệ thống sản xuất theo đơn đặt hàng, không có hàng tồn kho, năng lực phải thay đổi để đáp ứng được các mức độ nhu cầu thay đổi đa dạng và lớn của khách hàng.

- Yêu cầu của khách hàng thay đổi từ tuần này sang tuần khác nên không thể lập kế hoạch tác nghiệp cho khoảng thời gian dài được. Hiếm khi tuân thủ chặt chẽ lịch làm việc được bố trí trước 1 tuần.

Do những đặc điểm trên, mô hình mô phỏng yêu cầu là công cụ hữu ích trong việc bố trí nhân lực và các nguồn lực khác.

2. Sử dụng mô phỏng trong thiết kế tổ chức các hoạt động dịch vụ

Mô phỏng trên máy tính hiện nay được áp dụng rộng rãi trong phân tích một loạt các vấn đề quản lý sản xuất và cung cấp dịch vụ.

2.1. Đặc điểm của những vấn đề cần sử dụng khi mô phỏng trên máy tính

Bài toán mô phỏng hệ thống được áp dụng để giải quyết những vấn đề quản lý sản xuất và cung cấp dịch vụ với 6 đặc điểm chính:

1. Tiến hành thử nghiệm với hệ thống thực là không thể làm được, phi thực tế và không kinh tế.

2. Hệ thống được phân tích quá phức tạp, do đó không thể dùng các công thức toán học để mô tả.

3. Phân tích vấn đề cần nhiều thời gian. Chẳng hạn, sau khi các chính sách được thiết lập cần khảo sát thực hiện trong thời gian dài.

4. Giá trị các biến của bài toán thường không thể biết được chắc chắn. Giá trị đó thay đổi không theo nguyên tắc mà rất ngẫu nhiên. Chúng ta có thể biết các giá trị trung bình và mức độ biến thiên của nó nhưng các giá trị chính xác ở một thời điểm bất kỳ thường không thể biết trước được.

5. Sự chặt chẽ của bài toán phù hợp với các chi phí bỏ ra cho phân tích mô phỏng trên máy tính.

6. Thời gian dành cho việc phân tích đủ dài để cho phép tiến hành các phân tích dựa trên máy tính.

2.2. Các bước của quá trình mô phỏng trên máy tính

1. Xác định đặc điểm của vấn đề quản lý cung cấp dịch vụ cần xem xét (bản chất, quy mô và tầm quan trọng của nó).

2. Xây dựng một mô hình toán học của vấn đề nghiên cứu.

Hình thành một mô hình mô phỏng trên máy tính thường không phức tạp về mặt toán học. Sau khi bài toán được xác định, tiến hành thực hiện quá trình mô phỏng bằng cách xây dựng thuật toán, bao gồm các bước sau:

(a) Nhận biết các biến số và tham số

Các yếu tố thay đổi khi hệ thống thực hoạt động, được phép nhận các giá trị thay đổi một cách ngẫu nhiên trong thuật toán và được gọi là các biến số.

Các yếu tố đó không thay đổi trong hoạt động của hệ thống thực được gán cho các giá trị không đổi và được gọi là các tham số.

Trong hầu hết các quá trình mô phỏng, mục đích của việc phân tích là để đưa ra một tập hợp các giá trị tham số tốt. Đó chính là các chính sách quản lý được khuyến nghị cho hoạt động của hệ thống thực.

(b) Định rõ các nguyên tắc quyết định

Xác định các nguyên tắc quyết định của hệ thống là các nguyên tắc chỉ dẫn hoạt động của các thuật toán và cho phép chúng mô phỏng hoạt động hệ thống thực.

Các nguyên tắc này trả lời câu hỏi: "Nếu điều này xảy ra thì sau đó sẽ là gì?" Ví dụ, nếu một yêu cầu mới nhập vào một hệ thống xếp hàng nhiều kênh thì dòng nào là dòng ngắn nhất, chuyển đến nhanh nhất, hoặc gần nhất?

(c) Thu thập dữ liệu sao cho các biến số và tham số nhận các giá trị xác thực

Thu thập số liệu cho phép các nhà phân tích chỉ ra tần suất, phân phối của các biến số và các giá trị không đổi của các tham số.

(d) Chỉ ra các phân phối xác suất cho mỗi biến số và giá trị của các tham số

Mỗi biến ngẫu nhiên thường thay đổi theo một quy luật nào đó như luật phân bố chuẩn, phân bố Poisson hay phân bố ngẫu nhiên rời rạc,... mà nghiên cứu cần nhận dạng chúng.

(e) Xác định các giá trị biến số theo thời gian

Phân quan trọng của thuật toán là xác định giá trị của các biến theo thời gian. Một phân tích mô phỏng là một dãy (thường là dãy dài) các ảnh chụp (thường là 1.000 hoặc nhiều hơn) hoạt động của hệ thống được thể hiện qua

giá trị các biến số của mô hình mô phỏng khi thời gian trôi đi. Chuỗi giá trị biến số theo thời gian chỉ ra khoảng thời gian giữa các ảnh chụp này và các nguyên tắc chung để xác định khi một ảnh chụp sẽ được thực hiện. Ở mỗi ảnh chụp, mỗi một biến được gán một cách ngẫu nhiên cho một giá trị, sau đó là các nguyên tắc quyết định và các kết quả được ghi lại.

(f) Xác định bước tổng hợp các kết quả của quá trình mô phỏng

Thuật toán sẽ hoàn thành sau khi phương pháp tổng hợp các kết quả của tất cả các ảnh chụp được xác định.

3. Viết một chương trình máy tính cho bài toán mô phỏng và các bước tổng hợp kết quả

Thuật toán cần được viết dưới dạng ngôn ngữ máy tính như BASIC; FORTRAN hoặc một vài ngôn ngữ mô phỏng trên máy tính đặc biệt như GPSS, SIMSCRIPT hay SLAM.

4. Chạy chương trình trên máy tính

Nếu các giá trị khác nhau của các tham số được phân tích mà một dãy các giá trị tham số mới được thiết lập thì quá trình mô phỏng lại được chạy lại và các kết quả lại được đánh giá lại.

5. Đánh giá các kết quả của quá trình mô phỏng trên máy tính

Cần thay đổi các giá trị tham số và chạy lại chương trình cho đến khi được một dãy đầy đủ các giá trị tham số được đánh giá.

6. Kiến nghị các hướng giải quyết hoạt động quản lý dựa trên kết quả bài toán

Khi một dãy đầy đủ các giá trị tham số được đánh giá, đây tốt nhất các giá trị này được khuyến nghị cho các chính sách quản lý để giải quyết vấn đề sẽ được chọn.

Ví dụ: Các bước mô phỏng trên máy tính của một Salon tóc cung cấp dịch vụ gội đầu, cắt tóc, massage, sửa móng tay và các dịch vụ khác,...

Tại salon tóc này khách hàng đến một cách ngẫu nhiên, thay đổi trong khoảng 6 – 10 người /giờ trong khoảng thời gian phục vụ của salon. Lịch làm việc hằng ngày của salon từ 8 giờ sáng đến 5 giờ chiều. Bất kỳ khách hàng nào chờ ở salon đều được phục vụ trước khi salon đóng cửa. Thường mất khoảng 6 – 30 phút để một nhân viên phục vụ một khách hàng tùy thuộc vào dịch vụ mà khách hàng yêu cầu.

Hai nhân viên hiện nay đang phục vụ khách hàng tại salon. Nhưng gần đây, cả khách hàng và nhân viên đều phàn nàn về dịch vụ này. Khách hàng kêu ca về thời gian chờ đợi quá lâu trước khi được phục vụ, còn nhân viên thì phàn nàn về việc phải làm việc quá sức, không có chút thời gian nghỉ ngơi nào giữa các lần phục vụ khách hàng, và cũng không thể rời khỏi công việc vào đúng 5 giờ chiều. **Giám đốc salon muốn biết khách hàng chờ mất bao nhiêu thời gian và thời gian mà nhân viên không làm việc là bao nhiêu? Những vấn đề này sẽ được cải thiện ra sao nếu bổ sung thêm một nhân viên nữa?**

Một quá trình phân tích mô phỏng sẽ được tiến hành để trả lời những câu hỏi trên của Giám đốc.

1. Xác định vấn đề

Giám đốc salon cần biết mỗi khách hàng phải chờ bao nhiêu thời gian để được phục vụ và thời gian mà nhân viên không làm việc là bao nhiêu khi bố trí 2 và 3 nhân viên cùng làm việc. Sau đó ông quyết định việc bố trí nhân viên như thế nào cho tốt nhất.

2. Xây dựng thuật toán

Mô hình toán học của salon được khai triển theo trình tự của bước sau:

(a) Nhận biết các biến và các tham số

Các biến chính của thuật toán là số khách hàng chờ phục vụ trong mỗi giờ, số phút mà nhân viên phục vụ mỗi khách hàng, thời gian khách hàng phải đợi trước khi được phục vụ và thời gian nhân viên rỗi việc. Tham số chính là số lượng nhân viên của salon.

(b) Xác định các nguyên tắc quyết định

Các nguyên tắc này sẽ hướng dẫn quá trình mô phỏng mà chúng ta sẽ thực hiện:

– Giả thiết rằng số khách hàng đến đều đặn trong mỗi giờ. Nếu tổng thời gian phục vụ khách hàng trong 1 giờ nào đó lớn hơn quỹ thời gian làm việc của nhân viên thì khách hàng phải đợi và các nhân viên không có thời gian nghỉ. Ngược lại, nhân viên được nghỉ và khách hàng không phải chờ đợi.

– Phương thức phục vụ là khách hàng đến trước được phục vụ trước, khách hàng đến sau được phục vụ sau.

– Số lượng khách hàng đến từng giờ cụ thể trong 1 ngày làm việc là ngẫu nhiên.

– Thời gian khách hàng chờ hoặc thời gian rỗi việc của nhân viên được tính hàng giờ theo công thức:

$$T_n = \sum_{i=1}^h t_i - (60N - W_{n-1})$$

Trong đó:

T_n – Thời gian chờ của khách hàng hoặc là thời gian rỗi việc của nhân viên trong chu kỳ thời gian n (nếu $T_n > 0$ là thời gian chờ của khách hàng, nếu $T_n < 0$ là thời gian rỗi việc của nhân viên).

t_i – Thời gian dịch vụ cho khách hàng thứ i đến trong giờ thứ n .

W_{n-1} – Thời gian chờ của các khách hàng còn lại của giờ thứ $(n - 1)$.

N – Số nhân viên làm việc.

(c) Thu thập dữ liệu, xác định các biến số và tham số

Quá trình mô phỏng sẽ so sánh với 2 cách bố trí số lượng nhân viên làm việc: $N = 2$ và $N = 3$. Toàn bộ các ghi chép ở phòng chờ của salon thực hiện trước đây về khách hàng đến và thời gian dịch vụ được thể hiện trên hình 10.7.

(d) Xác định chuỗi các khoảng thời gian

Mỗi khoảng thời gian là 1 giờ và khoảng thời gian sẽ được mô phỏng là một ngày làm việc từ 8 giờ sáng đến 5 giờ chiều.

(e) Xác định các bước tổng hợp

Thời gian khách hàng chờ và thời gian rỗi việc của nhân viên sẽ được tổng hợp lại qua tất cả các khoảng thời gian mô phỏng. Sau đó tiến hành tính toán các giá trị trung bình cho thời gian dịch vụ khách hàng, thời gian khách hàng chờ, thời gian rỗi việc của nhân viên.

(3) Xử lý quá trình mô phỏng

Quá trình xử lý trong ví dụ mô phỏng này được tiến hành bằng tay, nên không cần phải viết chương trình máy tính. Các yếu tố cơ bản của quá trình mô phỏng là xác định xem có bao nhiêu khách hàng đến trong mỗi giờ và mất bao nhiêu phút để phục vụ cho mỗi khách hàng. Để xử lý bài toán mô phỏng này ta sử dụng phương pháp Monte Carlo.

Phương pháp MONTE CARLO

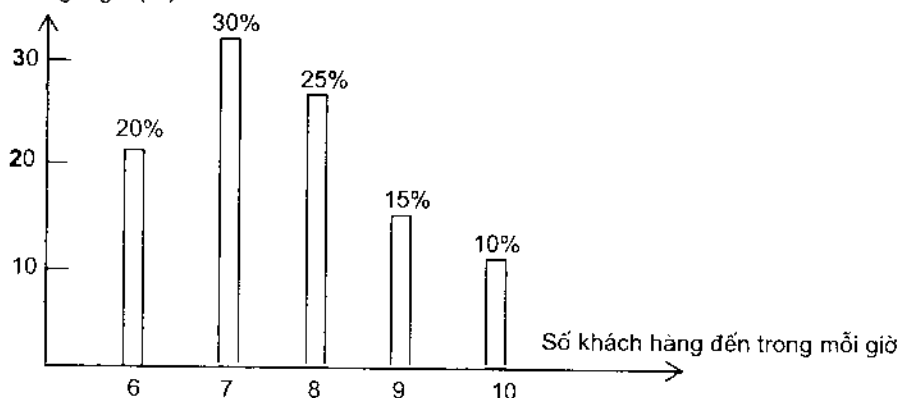
Monte Carlo là một phương pháp xử lý các giá trị ngẫu nhiên tạo ra từ các phân phối rời rạc (giống như phân phối rời rạc của khách hàng đến mỗi giờ trong hình 10.7). Monte Carlo sử dụng các số ngẫu nhiên đồng nhất (đồng nhất có nghĩa là mỗi số đều có một cơ hội xảy ra như nhau) để chọn ngẫu nhiên số lượng khách hàng đến trong bất kỳ giờ nào.

Đầu tiên, trong bảng 10.7, ta đưa ra các dãy các số ngẫu nhiên tương ứng với số lượng khách hàng đến mỗi giờ. Dưới sự sắp xếp này, dãy các số ngẫu nhiên sẽ phân phối chính xác cho mỗi loại phân phối khách hàng đến bằng với tần suất tương đối của loại phân phối khách hàng đến đó. Như vậy, 100 số ngẫu nhiên (0 – 99) sẽ được sử dụng để chọn một trong số các loại phân phối khách hàng đến trong mỗi giờ từ dãy phân phối.

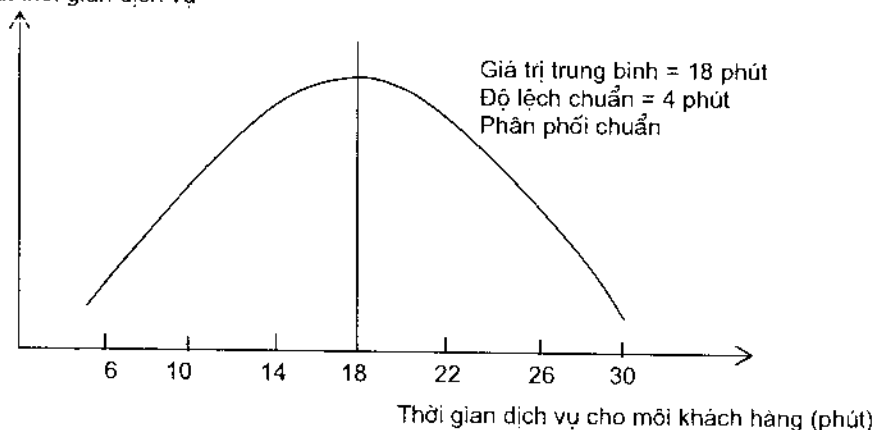
Bảng 10.7. Thiết lập các dãy số ngẫu nhiên rời rạc cho số khách đến mỗi giờ theo phương pháp Monte Carlo

Số lượng khách đến trong mỗi giờ	Tần suất tương đối (%)	Dãy số ngẫu nhiên	Số lượng khách đến trong mỗi giờ	Tần suất tương đối (%)	Dãy số ngẫu nhiên
6	20	0 – 19	9	15	75 – 89
7	30	20 – 49	10	10	90 – 99
8	25	50 – 74			

Tần suất của số khách hàng đến trong 1 giờ (%)



Tần suất thời gian dịch vụ



Hình 10.7. Dữ liệu quá khứ của số khách hàng đến trong mỗi giờ và thời gian dịch vụ khách hàng

Bảng 10.8 là một bảng các số ngẫu nhiên được phân phối một cách đồng nhất. Có nghĩa là bất kỳ một số nào từ 0 – 9 xuất hiện (xảy ra) với tần suất bằng nhau không được sắp xếp theo một trật tự nào cả, do đó chúng là ngẫu nhiên. Sử dụng bảng này ta chọn các số ngẫu nhiên từ 0 – 99 bằng cách lấy bất kỳ một điểm bắt đầu nào trong bảng. Trong ví dụ này, ta bắt đầu ở dòng 8 và đọc từ trái qua phải: 00, 28, 80, 40, 79, 86, 55, 59 và 14, tất cả là 9 số ngẫu nhiên đồng nhất (RN) sẽ được dùng để thiết lập số khách hàng đến trong 9 tiếng hoạt động hàng ngày của quá trình mô phỏng.

Bảng 10.8. Bảng các số ngẫu nhiên đã phân phối đồng nhất

6351	8348	2924	2414	8168	7280	0164	5466
1322	8739	0532	4546	2482	3980	1543	3442
6763	9603	6748	4061	3636	5266	8868	5817
5091	8188	3314	6192	7322	8207	3347	6218
7182	7128	8132	4638	4643	6119	4925	4476
2533	4910	6664	5793	4777	6530	6187	8349
4415	1347	8346	7957	2627	4151	1266	0237
0028	8040	7986	5559	1479	8844	9750	8910
5661	3854	2177	8376	0663	8592	5586	6187
6844	5383	0699	5749	8201	7467	0991	8737
3509	2418	2928	5803	8471	8598	5349	4714
0141	8418	9238	9667	4857	2140	9129	5517
0939	5977	7415	0690	7409	8244	2783	2502
9969	7295	4053	8663	5499	5024	0652	8698
6321	9644	0971	9037	5476	1527	9879	5530
4268	5837	6611	7137	3323	5702	4309	4533
8417	9699	2447	7390	2312	7368	3398	4075
3869	6536	4393	7533	5664	6182	6118	1073
1377	8599	9206	7842	4198	4608	9864	7713
7495	5559	5896	5344	8997	5889	4361	3166
9744	9971	2129	3036	9055	7011	0568	0312
6759	7744	5634	4107	3940	6674	4587	7455
3451	3612	0610	1156	1445	8261	6565	5042
1163	1599	9134	0409	0248	7807	4608	7382
2822	0493	7563	0939	7569	6966	3677	9366
3100	4307	7942	8883	1821	0982	9504	8185
3570	7757	4412	6664	0271	1656	7491	0047
2857	6721	4616	7207	1696	5314	6621	1898
1800	3717	6102	3159	4036	5780	8360	8142
3607	8366	7733	1108	7052	2340	0569	2354
9008	2860	6091	0800	9986	2712	6403	4006
6416	2438	6883	9360	4209	1018	8223	0181
7079	0844	1351	0508	0886	0747	6502	2293
5241	0807	7674	8782	3627	2728	3727	7805
3291	9499	7374	8751	6143	8100	3308	6951

1928	9013	6726	9241	4907	6275	3487	4448
5310	1826	3163	2545	6803	7911	6237	6225
1215	1270	6680	8651	1790	2881	1176	1130
6195	6999	6240	4452	0552	3239	4469	7658
5731	5461	1187	7973	7158	1193	2734	5666

Bảng 10.9 sử dụng các số ngẫu nhiên này để gán cho số khách đến trong mỗi giờ của quá trình mô phỏng. Đầu tiên, RN = 00 rơi vào trong dãy từ 0 – 19 các số ngẫu nhiên trong bảng 10.7 ta gán cho 6 khách đến trong 1 giờ đầu tiên. RN = 28 rơi vào trong dãy từ 20 – 49, tức là gán cho 7 khách hàng đến; RN = 80 rơi vào trong dãy từ 75 – 89, tức là gán cho 9 khách hàng đến,... Bước này được dùng để gán số khách hàng đến trong 9 giờ của quá trình mô phỏng. Hãy nhớ rằng bạn có thể đọc các số ngẫu nhiên đã phân phối đồng nhất từ bảng 10.9 trong bất kỳ dãy nào từ bất kỳ điểm bắt đầu nào trong bảng: lên, xuống, phải hay trái – nhưng phải nhất quán.

Bảng 10.9. Sử dụng phương pháp Monte Carlo để xác định số khách hàng đến trong mỗi giờ của quá trình mô phỏng

Giờ	Số ngẫu nhiên đồng nhất (RN)	Số khách đến	Giờ	Số ngẫu nhiên đồng nhất (RN)	Số khách đến	Giờ	Số ngẫu nhiên đồng nhất (RN)	Số khách đến
1	00	6	4	40	7	7	55	8
2	28	7	5	79	9	8	59	8
3	80	9	6	86	9	9	14	6

Chú ý: Số khách đến được xác định bằng cách khớp RN với một trong số các dãy số ngẫu nhiên từ bảng 10.7.

– Xác định thời gian dịch vụ có phân phối chuẩn

Chúng ta cần xác định thời gian dịch vụ cho các khách hàng. Không thể sử dụng Monte Carlo bởi vì thời gian dịch vụ từ hình 10.7 được phân phối chuẩn với trung bình 18 phút và độ lệch chuẩn 4 phút. Bảng 10.10 là một bảng các số ngẫu nhiên được phân phối chuẩn, tức là điểm số Z – số độ lệch chuẩn mỗi thời gian dịch vụ là từ các điểm số này. Công thức này dùng để tính toán thời gian dịch vụ cho mỗi khách hàng:

$$t_i = \mu + Z_i \times \delta \quad \text{hoặc} \quad t_i = 18 + Z_i \times 4$$

Z được xác định cho mỗi khách hàng bằng cách chọn bất kỳ một điểm xuất phát trong bảng 10.11. Theo như trong bài, chúng ta bắt đầu ở trên góc tay trái và đọc từ trái qua phải: 1,21; – 1,31; – 1,12; 1,32; 0,86 và 0,31 là điểm số Z cho 6 khách hàng trong 1 giờ đầu tiên của quá trình mô phỏng. Do đó, có thể tính toán thời gian dịch vụ cho các khách hàng này:

$$t_1 = 18 + 1,2 \times 4 = 22,84 \text{ phút}$$

$$t_4 = 18 + 1,32 \times 4 = 23,28 \text{ phút}$$

$$t_2 = 18 - 1,31 \times 4 = 12,76 \text{ phút}$$

$$t_5 = 18 + 0,86 \times 4 = 21,44 \text{ phút}$$

$$t_3 = 18 - 1,12 \times 4 = 13,52 \text{ phút}$$

$$t_6 = 18 + 0,31 \times 4 = 19,24 \text{ phút}$$

$$\text{Tổng cộng} \quad \underline{\underline{113,08 \text{ phút}}}$$

Bằng cách lặp lại các bước này, có thể tính thời gian dịch vụ cho tất cả các khách hàng và tổng cộng các thời gian dịch vụ này cho mỗi giờ của quá trình mô phỏng: 113,1; 135,1; 160,6; 112,8; 197,1; 180,3; 154,7; 159,2 và 98,8.

Bảng 10.10. Các trọng số Z theo phân phối chuẩn

1,21	– 1,31	– 1,12	1,32	0,86	0,31	– 0,77	1,90
0,40	– 0,11	– 1,63	– 0,75	0,92	– 0,81	– 1,12	1,28
1,40	– 0,49	0,56	0,10	– 1,05	0,48	1,00	– 0,35
– 0,04	1,21	1,80	– 0,21	– 1,58	0,15	– 2,75	0,45
0,47	– 0,28	2,02	3,00	1,14	– 0,54	1,72	0,60
0,11	0,77	1,14	0,46	1,01	0,04	– 1,05	0,11

0,22	1,94	- 0,11	1,02	- 0,79	- 0,24	0,52	1,66
- 1,80	0,97	- 0,76	0,31	1,27	0,81	- 0,17	- 0,28
0,09	- 0,60	- 0,63	0,56	0,09	1,08	- 0,60	2,10
1,66	- 2,26	0,10	1,66	- 0,85	- 0,34	0,02	0,73

Lưu ý: Các số này không theo bất cứ một trật tự nào cả và được phân phối chuẩn xung quanh khoảng giữa số 0.

— Hình thành mô phỏng

Bây giờ đã sẵn sàng hình thành quá trình mô phỏng. Bảng 10.11 liệt kê số lượng khách hàng đến salon và tổng số thời gian dịch vụ trong mỗi giờ của quá trình mô phỏng. Thời gian khách hàng chờ và thời gian rỗi việc của nhân viên được tính cho mỗi giờ trong trường hợp 2 nhân viên làm việc. Ví dụ trong giờ thứ 4:

+ Nếu bố trí 2 nhân viên làm việc:

Theo công thức $T_n = \sum_{i=1}^n t_i - (60N - W_{n-1})$ ta có: $T_4 = 112,8 - (120 - 55,7) = 112,8 - 64,3 = 48,5$.

Vì $T_4 > 0$ nên đó là thời gian khách hàng chờ.

+ Nếu bố trí 3 nhân viên làm việc: Tương tự ta có: $T_4 = 112,8 - (180 - 0) = - 67,2$.

Vì $T_4 < 0$ nên đó là thời gian rỗi việc của nhân viên.

Bảng 10.11. Tổng hợp quá trình mô phỏng của Salon tóc

Giờ	Số lượng khách hàng đến	Tổng số thời gian dịch vụ (phút)	2 nhân viên làm việc		3 nhân viên làm việc	
			Thời gian khách chờ (phút)	Thời gian rỗi việc của nhân viên (phút)	Thời gian khách hàng chờ (phút)	Thời gian rỗi việc của nhân viên (phút)
1	6	113,1	0	6,9	0	66,9
2	7	135,1	15,1	0	0	44,9
3	9	160,6	55,7	0	0	19,4
4	7	112,8	48,5	0	0	67,2
5	9	197,1	125,6	0	17,1	0
6	9	180,3	185,9	0	17,4	0
7	8	154,7	220,6	0	0	7,9
8	8	159,2	259,8	0	0	20,8
9	6	98,8	238,6	0	0	81,2
Tổng cộng	69	1.311,7	1.149,8	6,9	34,5	308,3
TB cho mỗi khách hàng	19,0	16,7	0,1	0,5	4,5	

Sau khi tất cả thời gian chờ của khách hàng và thời gian rỗi việc của nhân viên đã được tính toán tương tự cho tất cả các giờ của quá trình mô phỏng, giá trị tổng cộng và các giá trị trung bình được tính toán. Kết quả tổng hợp như sau:

	2 nhân viên làm việc	3 nhân viên làm việc
Thời gian dịch vụ trung bình/ khách hàng	19,0 phút	19,0 phút
Thời gian chờ trung bình/khách hàng	16,7 phút	0,5 phút
Thời gian nhân viên rỗi việc trung bình giữa các lần phục vụ khách hàng	0,1 phút	4,5 phút

Kết quả cho thấy, thời gian khách hàng chờ quá nhiều nếu salon chỉ bố trí 2 nhân viên làm việc. Các nhân viên hiện tại có lẽ cũng phải làm việc quá sức. Trường hợp 3 người làm việc có thể làm giảm bớt cả 2 vấn đề nhưng phát sinh vấn đề về chi phí.

Ví dụ trên giải thích những bước cần thiết trong việc xây dựng một mô hình mô phỏng trên máy tính mà không cần sử dụng những phép tính phức tạp. Tuy vậy, ví dụ này là rất đơn giản. Ví:

- Hầu hết các hệ thống cần mô phỏng đều phức tạp hơn nhiều.
- Những nguyên tắc quyết định vận hành của mô hình cũng phức tạp hơn.
- Số lượng các biến ngẫu nhiên và các tham số có thể thay đổi và nhiều hơn. Quy luật hàm số mũ và những phân phối khác có thay thế cho phân phối chuẩn của ví dụ này khi xác định thời gian phục vụ hoặc mô tả dòng đến của khách...

Tóm lại, khi mô phỏng trên máy tính cần chú ý 3 điểm sau:

1. Mô phỏng trên máy tính là một trong những công cụ phân tích linh hoạt được áp dụng trong nhiều vấn đề của POM.
2. Mô phỏng trên máy tính được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp và dịch vụ.
3. Mô phỏng trên máy tính mang tính toán học và phức tạp không cao, được sử dụng như một phương pháp thực nghiệm đơn giản đối với các vấn đề thực tiễn cần phân tích.

Mô phỏng trên máy tính không phải lúc nào cũng mang lại hiệu quả cao hoặc tối ưu nhưng nhiều giải pháp tốt đã được xây dựng bởi so sánh giữa các chính sách quản lý khả thi trong mô hình mô phỏng. Tuy nhiên, đây là phương pháp đòi hỏi có những chuyên gia được đào tạo sâu và một hệ thống máy tính làm việc tốt.

Chương 11

QUẢN LÝ CUNG CẤP NGUYÊN, VẬT LIỆU

I. KHÁI NIỆM

Nguyên, vật liệu là bất cứ loại hàng hoá nào được sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp trong sản xuất tạo ra một loại sản phẩm hoặc dịch vụ. Ví dụ: nguyên liệu thô, nguyên liệu qua chế biến, bán thành phẩm, đơn vị lắp ráp, và các nguồn cung cấp khác.

Tại hầu hết các công ty, việc quản trị nguyên, vật liệu sẽ quyết định sự thành công của họ, bởi vì chi phí cho việc mua, dự trữ và vận chuyển nguyên, vật liệu chiếm hơn một nửa giá thành sản xuất của một sản phẩm. Về cơ bản, hiệu năng, có nghĩa là việc giảm chi phí cho hoạt động kinh doanh và công tác quản trị nguyên, vật liệu tốt hơn sẽ ngày càng được xem như là điểm mấu chốt cho việc nâng cao hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp. Giám đốc điều hành là những người đang phải làm việc vất vả nhằm đưa ra những phương thức tốt hơn trong việc quản trị nguyên, vật liệu, để việc giao nhận hàng đúng thời hạn, chất lượng và chi phí của sản phẩm có thể được cải thiện, và do vậy, các công ty của họ mới có thể sống sót được trong một thế giới ngày càng có nhiều sự cạnh tranh.

Một hệ thống nguyên, vật liệu là mạng lưới các dòng nguyên, vật liệu chạy trong một hệ thống sản xuất, bao gồm các nguyên, vật liệu tại nhà cung cấp; nguyên, vật liệu đang trong quá trình vận chuyển từ các nhà cung cấp; nguyên, vật liệu đang trong quá trình thu nhận; nguyên, vật liệu nằm trong kho; đang được xử lý trong quá trình sản xuất; đang được vận chuyển giữa các bộ phận sản xuất; những nguyên, vật liệu đang được kiểm tra trong quá trình điều chỉnh chất lượng, trong kho thành phẩm và trong quá trình vận chuyển đến cho khách hàng.

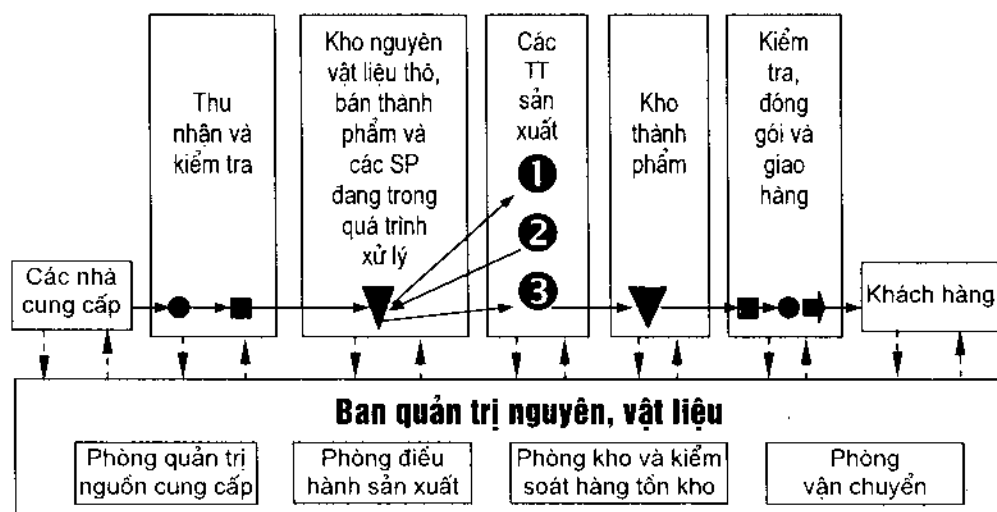
Nói một cách ngắn gọn thì một hệ thống nguyên, vật liệu bao gồm tất cả các loại nguyên, vật liệu tham gia vào quá trình sản xuất giữa các nhà cung cấp và các khách hàng. Sơ đồ hình 11.1 mô tả một hệ thống các nguyên, vật liệu của một nhà máy sản xuất.

Nghiên cứu các dòng nguyên, vật liệu bao gồm sự tiếp nhận, dự trữ, di chuyển và xử lý các loại nguyên, vật liệu thô, các nguyên liệu thành phần, các nguyên liệu phục vụ cho việc lắp ráp và các nguồn cung cấp là một cách tốt để hiểu được quá trình sản xuất.

Các công ty dịch vụ như công ty bán lẻ, kho vận có thể được xem như là các yếu tố của hệ thống nguyên, vật liệu. Trong những hệ thống đó, tất cả các chức năng về mặt tổ chức ảnh hưởng lớn tới việc hoạch định kế hoạch và điều hành hệ thống nguyên, vật liệu.

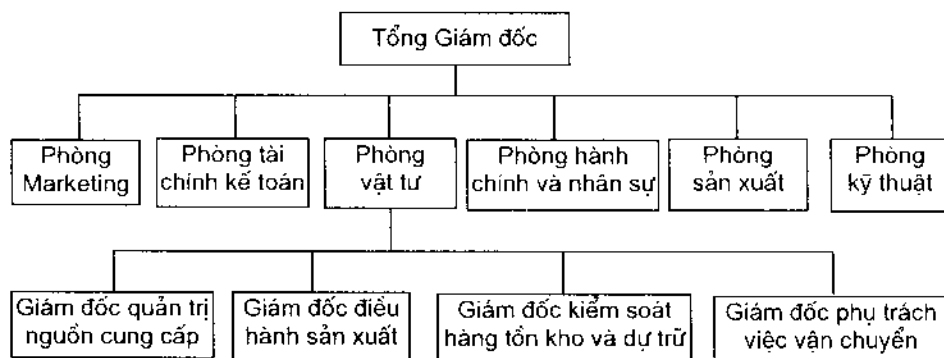
Quản trị nguyên, vật liệu (quản lý nguyên, vật liệu) là tất cả các bộ phận quản trị có liên quan đến chu kỳ hoàn chỉnh của các dòng nguyên, vật liệu, từ việc mua

và kiểm soát nội bộ các nguồn nguyên, vật liệu, lên kế hoạch, điều hành các công việc đang được thực hiện tới lưu kho, vận chuyển và phân phối các sản phẩm cuối cùng.



Hình 11.1. Hệ thống nguyên, vật liệu trong sản xuất
Dòng nguyên, vật liệu: → ; Dòng thông tin:→

Sơ đồ hình 11.2 cho thấy phương thức để bộ phận quản trị sản xuất phù hợp trong nhiều doanh nghiệp hiện nay. Một vài tổ chức đã tập trung các bộ phận quản trị các loại nguyên, vật liệu khác nhau trong một phòng mà đứng đầu là một giám đốc quản trị nguyên, vật liệu. Vị trí quản trị này sẽ phối hợp tất cả các hoạt động trong hệ thống nguyên, vật liệu và chịu toàn bộ trách nhiệm trong khâu cung cấp liên tục các loại nguyên, vật liệu với giá rẻ và chất lượng theo đúng quy định vào bất cứ khi nào và ở đâu khi các bộ phận sản xuất và khách hàng yêu cầu. Trách nhiệm của giám đốc quản trị nguyên, vật liệu là vô cùng lớn, thực tế là mức lương của họ rất cao và điều đó đã xếp họ vào những vị trí cao nhất trong nhiều ngành công nghiệp.

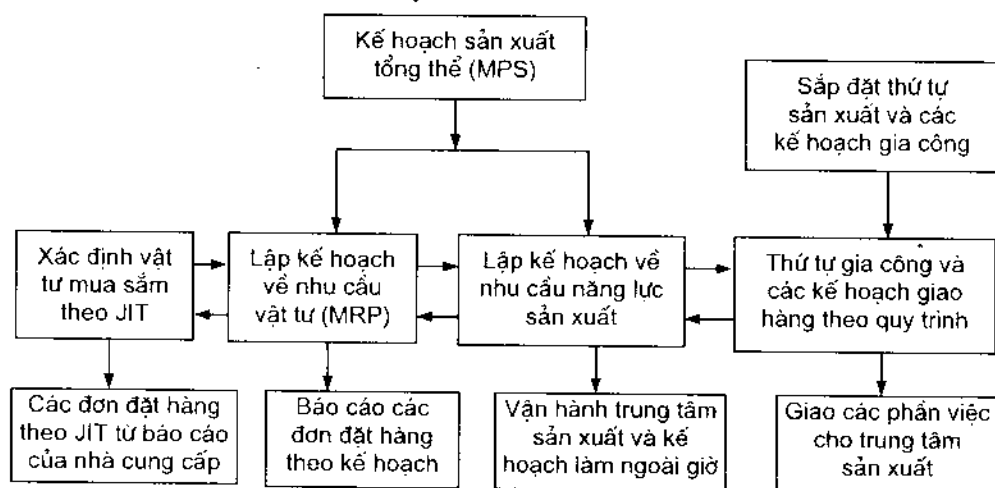


Hình 11.2. Bộ máy quản lý vật tư trong doanh nghiệp

Tuy nhiên, điều quan trọng là chúng ta phải thấy được mối quan hệ giữa việc quản trị nguyên, vật liệu với việc lập kế hoạch và điều hành sản xuất. Sơ đồ hình 11.3 mô tả sự liên kết giữa MPS, MRP, JIT và các hoạt động quản trị nguyên, vật liệu khác. Hãy chú ý đến sự khác nhau về cách quản lý công tác quản trị nguyên, vật liệu giữa MRP và JIT.

Trong các hệ thống MRP, tài liệu chủ yếu là báo cáo các đơn đặt hàng theo kế hoạch. Đó là một hệ thống cho biết khi nào thì nên gửi đơn đặt hàng nguyên, vật liệu tới các nhà cung cấp và khi nào thì nên gửi đơn hàng sản xuất những nguyên liệu thành phần và nguyên liệu lắp ráp tới bộ phận sản xuất. Báo cáo này đưa ra một lịch trình cho:

- Phòng quản trị nguồn cung cấp để đặt hàng và nhận nguyên, vật liệu từ nhà cung cấp.
- Phòng giao nhận để chuyển đơn hàng tới khách hàng và nhận những đơn hàng từ nhà cung cấp.
- Phòng điều hành sản xuất để lên kế hoạch cho việc lưu chuyển các đơn hàng giữa các đơn vị trong quá trình sản xuất.



Hình 11.3. Mối quan hệ giữa MPS, MRP, JIT và quản trị nguyên, vật liệu

Trong các hệ thống JIT, những đơn đặt hàng lập theo JIT dựa trên báo cáo của các nhà cung cấp sẽ giúp phòng mua sắm, phòng giao nhận và các nhà cung cấp có một lịch trình cho biết khi nào cần các mặt hàng và tiến trình công việc của khách hàng. Đó là tiến trình mà trong đó các đơn hàng sẽ được cần đến tại nhà máy của khách hàng. Thời hạn vận chuyển thực tế các đơn hàng sẽ được xác định bằng sự liên lạc hàng ngày giữa khách hàng và nhà cung cấp. Trong hệ thống JIT, hệ thống Kanban sẽ kiểm soát việc sản xuất và sự di chuyển của các container trong quá trình sản xuất.

Tóm lại, quản trị nguyên, vật liệu bao gồm cả quản trị nguồn cung cấp, hậu cần, lưu kho và xúc tiến sản xuất. Những hoạt động này hình thành nên một hệ thống cơ bản cho việc nghiên cứu bản chất và phạm vi của công tác quản trị nguyên, vật liệu.

II. NỘI DUNG CỦA QUẢN TRỊ CUNG CẤP NGUYÊN, VẬT LIỆU

1. Mua hàng

Phòng cung ứng có nhiệm vụ mua nguyên, vật liệu thô, các bán thành phẩm, phụ tùng, các bộ phận lắp ráp, máy móc, nguồn cung cấp khác và tất cả các hàng hoá, dịch vụ được dùng trong quá trình sản xuất – từ những chiếc kẹp giấy cho đến những chiếc máy tính.

1.1. Tầm quan trọng của quản trị nguồn cung cấp

Ngày nay, có một vài nhân tố góp phần làm tăng thêm tầm quan trọng của nguồn cung cấp, đó là sự ảnh hưởng đáng kể của chi phí nguyên, vật liệu tới lợi nhuận, sự lên ngôi của ngành sản xuất tự động, sự xuất hiện quy trình sản xuất đúng lúc (JIT) và sự cạnh tranh toàn cầu đang ngày càng gia tăng.

Trung bình, khoảng 60% doanh số của các nhà sản xuất được dùng để trả cho việc mua sắm nguyên, vật liệu. Ví dụ, các nhà sản xuất ô tô đã tiêu tốn khoảng 60% doanh thu để mua nguyên, vật liệu; các nhà sản xuất đồ dùng cho nông trại tiêu khoảng 65%; nhà máy chế biến thức ăn chỉ khoảng 70%; còn các nhà máy lọc dầu cũng tiêu khoảng 80%. Những con số này đang ngày càng gia tăng.

Cùng với tự động hoá trong sản xuất đang diễn ra không ngừng, có hai sự phát triển góp phần làm tăng thêm tầm quan trọng của nguồn cung cấp.

Thứ nhất, chi phí nhân công hiện nay chỉ chiếm khoảng 10 – 15% chi phí sản xuất trong một vài ngành công nghiệp sản xuất hàng loạt. Một vài nhà quan sát đã ước tính rằng, những năm tới, chi phí nhân công sẽ giảm xuống khoảng 5% chi phí sản xuất. Do vậy, nhiều người cho rằng, trong một vài ngành công nghiệp thì chi phí nguyên, vật liệu sẽ trở thành tiêu điểm của việc kiểm soát chi phí sản xuất.

Thứ hai, việc tự động hoá đòi hỏi phải có sự kiểm soát chặt chẽ về mẫu mã, kế hoạch giao nhận và chất lượng của nguồn nguyên, vật liệu. Khi đó, phòng cung ứng phải thiết lập và duy trì mối quan hệ với người bán để đảm bảo rằng, những nguyên, vật liệu với mẫu mã tốt, chất lượng tuyệt hảo sẽ được giao nhận đủ số lượng và đúng thời hạn. Phòng quản trị nguồn cung cấp có thể là một bộ phận tổ chức chủ chốt có ảnh hưởng tới sự thành công của ngành sản xuất tự động.

Việc áp dụng quy trình sản xuất theo JIT đòi hỏi các nhà cung cấp đáp ứng nguyên, vật liệu vào đúng thời điểm, với những chuyển hàng nhỏ và thường xuyên, với số lượng chính xác và chất lượng tuyệt hảo. Những yêu cầu đó của JIT đã đặt ra một áp lực lớn tới phòng cung ứng lên kế hoạch, điều hành, liên lạc với các nhà cung cấp một cách chính xác và thận trọng. Quy trình sản xuất theo JIT đã khiến bộ phận cung ứng đóng vai trò chủ chốt trong sự thành công của các công ty. Không những phạm vi của phòng cung ứng được mở rộng theo JIT, mà khả năng sai sót cũng đã giảm nhiều. Vậy, làm thế nào để có thể đánh giá, khen ngợi các nhà quản trị nguồn cung cấp và nhân viên sẽ thay đổi như thế nào theo các hệ thống JIT?

Với sự tăng lên của cạnh tranh toàn cầu trên thị trường thế giới, các nhà sản xuất đang phải giảm chi phí sản xuất. Một trong những lĩnh vực có lợi nhất là phải giảm được chi phí nguyên, vật liệu. Bởi quy mô của việc kinh doanh đã được

mở rộng trên toàn cầu nên mua sắm nguyên, vật liệu đã chuyển sang phạm vi toàn thế giới. Hơn nữa, nguyên, vật liệu được mua trên toàn thế giới, được vận chuyển về địa điểm sản xuất trong nước và nước ngoài, rồi lại được vận chuyển tới các thị trường trên toàn thế giới. Dãy chuyển cung cấp trải dài này ngày càng trở nên cần thiết để cân bằng sự cạnh tranh về nguồn nguyên liệu khan hiếm đang tăng lên. Nhưng sự tăng lên của quy mô cung cấp đã tạo nên một môi trường mà ở đó, nguyên, vật liệu ngày càng phụ thuộc vào việc cung cấp thất thường. Điều đó cũng làm tăng thêm tầm quan trọng của chức năng quản trị nguồn cung ứng ngày nay.

Lướt qua toàn cảnh nền kinh tế nước ta có thể thấy, tổng số chỉ tiêu hàng năm cho việc mua sắm nguyên, vật liệu thực sự gây sững sốt. Thật vậy, nhân viên của phòng mua sắm nguyên, vật liệu chỉ chiếm dưới 1% tổng số nhân viên của cả công ty. Liệu với đội ngũ nhân viên như vậy có ảnh hưởng lớn tới sự thành công của công ty?

1.2. Nhiệm vụ của phòng cung ứng

Phòng cung ứng đóng vai trò quan trọng trong việc đạt được mục tiêu chiến lược của một công ty. Nó có thể ảnh hưởng đến việc giao hàng hoá, dịch vụ nhanh, giao hàng đúng thời hạn, tới chi phí sản xuất và chất lượng của sản phẩm dịch vụ. Tất cả những yếu tố đó là những nhân tố rất quan trọng trong chiến lược hoạt động của công ty.

Vậy, nhiệm vụ của phòng cung ứng là nhận biết được những yếu tố cần được ưu tiên trong cạnh tranh đối với từng sản phẩm/dịch vụ chủ yếu (đó là chi phí sản xuất thấp, giao nhận hàng nhanh và đúng thời hạn, sản phẩm/dịch vụ chất lượng cao hay sự linh hoạt) và lập những kế hoạch cung cấp nguyên, vật liệu cho mỗi sản phẩm dịch vụ chính phù hợp với chiến lược sản xuất.

Ví dụ, với một chiến lược sản xuất khối lượng lớn, sản xuất sản phẩm để dự trữ và chi phí sản xuất thấp, phòng cung ứng cần phải chú trọng đến việc phát triển các nhà cung cấp có thể đáp ứng nguyên, vật liệu với số lượng lớn và chi phí thấp.

Ngược lại, một số loại nguyên, vật liệu khác có thể được dùng để sản xuất một sản phẩm mà chiến lược sản xuất của nó là quy mô ít, giao hàng nhanh, chất lượng cao và sản xuất những sản phẩm theo đơn đặt hàng. Đối với những loại nguyên, vật liệu này thì phòng quản trị nguồn nguyên, vật liệu cần phải chú trọng đến khả năng đáp ứng nhanh của nhà cung cấp, chất lượng nguyên liệu cao và lịch trình vận chuyển đáng tin cậy.

Để thực hiện nhiệm vụ của phòng cung ứng, quản trị nguồn cung cấp cần thực hiện một số nội dung cơ bản sau đây:

1. Duy trì một cơ sở dữ liệu về các nhà cung cấp sẵn có. Cơ sở dữ liệu này bao gồm thông tin về các loại sản phẩm mà nhà cung cấp sản xuất hoặc có khả năng sản xuất, thông tin về chất lượng sản phẩm, về chi phí và giá cả của họ. Một khía cạnh rất quan trọng trong việc duy trì cơ sở dữ liệu là sự cần thiết để tiến hành những cuộc khảo sát về các nhà cung cấp một cách định kỳ. Những cuộc khảo sát này có thể bao gồm các đợt thị sát nhà máy để nắm bắt được khả năng của nhà cung cấp trong việc đáp ứng các yêu cầu về việc giao nhận đúng thời hạn, về chất lượng, số lượng và chi phí của nguyên, vật liệu.

2. Chọn nhà cung cấp từng loại nguyên, vật liệu. Việc lựa chọn này thông thường sẽ dựa trên một vài tiêu chí. Tất nhiên, giá cả là rất quan trọng nhưng chất lượng, số lượng và sự sẵn sàng giao hàng cũng quan trọng không kém.

3. Đàm phán các hợp đồng cung cấp với nhà cung cấp. Hoạt động này thường gắn với một số điều kiện nhất định mà các nhà cung cấp phải tuân theo khi cung cấp nguyên, vật liệu. Những điều kiện đó là giá, việc thanh toán cước vận tải, lịch giao hàng, các tiêu chuẩn chất lượng, quy cách sản phẩm hoặc tiêu chuẩn về tính năng của sản phẩm, và các điều khoản thanh toán thường được ghi trong các hợp đồng này.

4. Đóng vai trò là cầu nối giữa công ty và các nhà cung cấp. Khi phòng sản xuất, kỹ thuật, kế toán, phòng điều hành sản xuất hoặc quản lý chất lượng cần liên lạc với nhà cung cấp thì thông thường sẽ thông qua phòng cung ứng. Tương tự, tất cả các nhà cung cấp đều liên lạc với công ty thông qua phòng cung ứng.

Phòng cung ứng tham gia những hoạt động trên trong hầu hết các doanh nghiệp nhưng vị trí của nó thay đổi khác nhau trong mỗi doanh nghiệp.

1.3. Vị trí của phòng cung ứng trong các tổ chức

Nhà quản trị nguồn cung ứng hay phòng cung cấp phải báo cáo cho ai? Tổng Giám đốc, Phó Tổng Giám đốc quản trị nguyên, vật liệu, Phó Tổng Giám đốc điều hành, Giám đốc phân xưởng hay Giám đốc nguyên, vật liệu... Báo cáo cho ai thể hiện vị trí phòng cung ứng trong tổ chức đó. Nói cách khác, nếu phòng cung ứng có vai trò quyết định tới sự thành công của một tổ chức thì ta thấy phòng này sẽ báo cáo cho Phó Tổng Giám đốc nguyên, vật liệu, Phó Tổng Giám đốc điều hành hoặc thậm chí là Tổng Giám đốc.

Cơ cấu tổ chức xem xét kỹ sự phân quyền và tập quyền, cơ cấu tổ chức cung ứng cũng bị cuốn vào những nguyên tắc này. Ngày nay, xu hướng tập trung của phòng quản trị nguồn cung cấp dường như được khuyến khích bởi sự thuận lợi trong cả việc liên lạc giữa các phân xưởng với các phòng trong công ty, và trong khả năng xử lý thông tin của máy tính. Lợi thế của việc tập trung là:

- Mua được nguyên, vật liệu với số lượng lớn hơn, điều này cũng đồng nghĩa với mua được giá rẻ hơn.

Có nhiều ảnh hưởng đến các nhà cung cấp hơn khi nguồn nguyên, vật liệu đang khan hiếm, các đơn đặt hàng bị trì hoãn, hoặc khi phải đối mặt với những khó khăn khác trong việc cung cấp.

- Các phòng quản trị nguồn cung cấp có quy mô lớn hơn có thể có được sự chuyên môn hoá trong nhân viên lớn hơn. Chẳng hạn, một người mua có thể chỉ chuyên mua một loại vật liệu. Điều đó có thể dẫn tới khả năng mua sắm lớn hơn, và chi phí nguyên, vật liệu thấp hơn.

- Kết hợp được những đơn hàng nhỏ và do vậy, giảm được sự trùng lặp của các đơn hàng, từ đó có thể giảm được chi phí.

- Giảm được chi phí vận tải bằng việc kết hợp các đơn hàng lại và vận chuyển với khối lượng lớn.

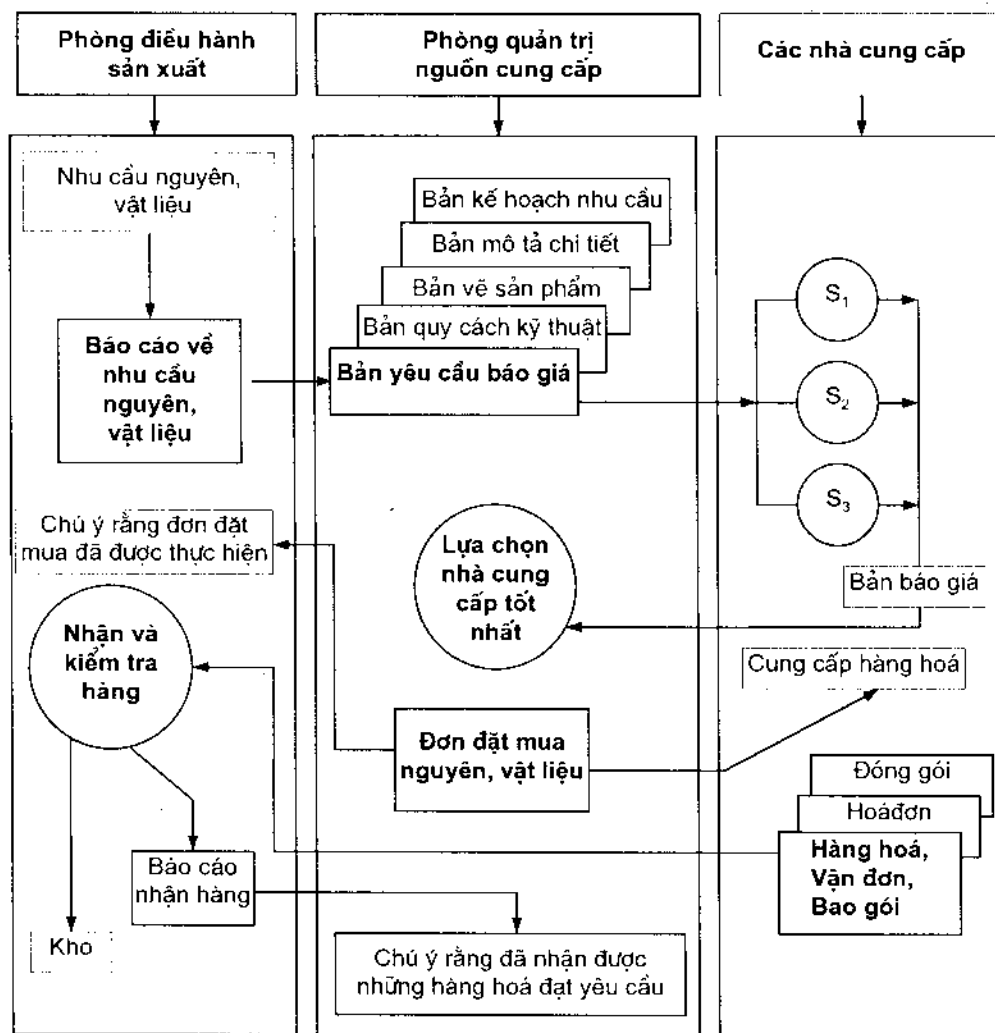
- Việc điều hành toàn bộ và ổn định các giao dịch tài chính tốt hơn.

Bất kể vị trí của phòng quản trị nguồn cung cấp trong tổ chức như thế nào thì nó cũng theo đuổi những quy trình mua nhất định để có được nguyên, vật liệu.

1.4. Quy trình mua sắm

Sơ đồ hình 11.4 mô tả quy trình thu nhận nguyên, vật liệu trong hệ thống sản xuất. Sơ đồ này nhấn mạnh đến mối quan hệ qua lại của các phòng sản xuất, phòng cung ứng và các nhà cung cấp. Một vài sự khác nhau về các quy trình trong các tổ chức và trong các loại hàng hoá khác nhau.

Những tài liệu mua sắm cơ bản bao gồm: hàng tồn kho, đặc tính của nguyên, vật liệu, yêu cầu cung cấp, yêu cầu báo giá và các đơn đặt mua. Đây là những công cụ cơ bản phục vụ cho các quy trình mua sắm.



Hình 11.4. Quy trình mua sắm

– *Yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm mua.* Đối với mỗi hàng hoá được mua, phòng cung ứng phải có một bản mô tả chi tiết về loại nguyên, vật liệu đó. Bản mô tả chi tiết này được gọi là bản chi tiết kỹ thuật của nguyên, vật liệu, có thể bao gồm cả những bản mô tả như bản vẽ kỹ thuật, bản phân tích hoá học, đặc

điểm vật lý và các chi tiết khác phụ thuộc vào nguồn gốc của nguyên, vật liệu đó. Bản chi tiết kỹ thuật của nguyên, vật liệu do phòng có yêu cầu về nguyên, vật liệu cung cấp.

Những bản chi tiết kỹ thuật của nguyên, vật liệu là những thông tin cơ sở để phòng sản xuất căn cứ yêu cầu phòng cung ứng mua loại nguyên, vật liệu gì và phòng quản trị nguồn cung cấp sẽ uỷ quyền cho nhà cung cấp đáp ứng những gì.

– *Yêu cầu mua sắm* bắt nguồn từ những phòng sẽ sử dụng nguyên, vật liệu. Họ uỷ quyền cho phòng cung ứng mua những hàng hoá hoặc dịch vụ cần thiết. Những yêu cầu này thường bao gồm: bản chứng thực những nguyên, vật liệu sẽ được mua, tổng khối lượng sẽ mua, lịch trình hoặc ngày giao hàng theo yêu cầu, tài khoản để hạch toán những chi phí mua hàng sẽ phải thanh toán, nơi giao hàng hoặc dịch vụ và sự chấp thuận của giám đốc được giao quyền phê duyệt việc mua sắm.

– *Yêu cầu báo giá* được chuẩn bị bởi phòng cung ứng và được gửi tới các nhà cung cấp mà họ được tin tưởng là có khả năng đáp ứng được yêu cầu về chi phí, chất lượng và thời hạn giao hàng.

Tài liệu mời các nhà cung cấp tham gia thầu hoặc định giá cho những sản phẩm/ dịch vụ. Hình thức của tài liệu này thường bao gồm: đặc điểm kỹ thuật của nguyên, vật liệu, số lượng cần mua, ngày hoặc lịch trình giao hàng mong muốn, địa điểm giao hàng và ngày kết thúc sự lựa chọn các nhà cung cấp.

Bản báo giá thường yêu cầu các nhà cung cấp về: giá trên một đơn vị và tổng giá cả, những thông tin về việc liệu nhà cung cấp sẽ trả cước phí vận tải hay không, các khoản chiết khấu tiền mặt và các điều khoản thanh toán khác, ngày hoặc thời hạn giao nhận hàng, hay bất cứ các điều kiện đặc biệt nào khác của nhà cung cấp.

– *Đơn đặt mua nguyên, vật liệu* là những tài liệu quan trọng nhất trong việc cung cấp, là cơ sở uỷ quyền cho các nhà cung cấp để được cung cấp sản phẩm hoặc dịch vụ, và chúng thể hiện nghĩa vụ của người mua trong việc thanh toán những hàng hoá này. Khi một đơn đặt mua nguyên, vật liệu được lập ra, một đại diện hợp pháp cho người mua sẽ được thành lập để đáp lại bản báo giá từ nhà cung cấp.

Khi một đơn đặt mua nguyên, vật liệu được lập ra mà không có yêu cầu về bản báo giá thì một ban đại diện hợp pháp sẽ tồn tại cho đến khi nhà cung cấp chấp nhận đơn đặt hàng. Mẫu đơn này thường được thiết kế phù hợp với những tiêu chuẩn của Hiệp hội quốc gia của các đại lý cung cấp, Uỷ ban tiêu chuẩn quốc gia. Các mẫu đơn đặt hàng thường bao gồm: số lượng hoá đơn mua; số lượng hàng hoá, dịch vụ, các đặc điểm kỹ thuật nguyên, vật liệu; thời gian và vị trí giao hàng và các tài liệu quảng cáo; giá cả trên một đơn vị và tổng giá cả; chiết khấu thanh toán hoặc các điều khoản thanh toán khác; và một vài các điều khoản mua bán cụ thể.

Các tài liệu về yêu cầu kỹ thuật sản phẩm mua, yêu cầu mua, yêu cầu báo giá và các đơn đặt mua tạo nên kết cấu mua sắm hàng hoá dịch vụ.

1.5. Người mua và trách nhiệm của người mua

Người mua là người làm công việc mua hàng ở phòng cung ứng. Người mua xử lý các yêu cầu mua sắm và các đề nghị giá cả, lựa chọn nhà cung cấp, địa điểm giao hàng, và lập các hoá đơn mua sắm. Thêm vào đó, họ đàm phán giá cả, điều kiện bán với các kiểu mua sắm, kiểu điều chỉnh các hợp đồng,...

Họ được chuyên môn hoá theo các loại mặt hàng. Ví dụ, người A mua các hàng kim loại, người B có thể mua các hàng hoá phi kim loại, và người khác có thể mua tất cả các máy móc, thiết bị. Việc chuyên môn hoá này cho phép người mua trở thành các chuyên gia mua sắm các mặt hàng cụ thể họ cần. Kết quả là, mỗi người phải hiểu cả các quy trình sản xuất của bản thân công ty họ và các dây chuyền công nghệ của các công ty cung cấp cho họ. Điều này chỉ có thể thực hiện được thông qua việc chuyên môn hoá theo mặt hàng.

Người mua phải hiểu thị trường, sự tăng, giảm giá cả của mặt hàng và lợi ích của chúng. Bên cạnh đó, chúng phải có chi phí và giá trị. Những người giỏi đàm phán không ngừng giảm xuống giá thấp nhất có thể đối với các nhà cung ứng. Họ phải có những hiểu biết về luật ảnh hưởng đến lĩnh vực cung ứng trong mua sắm như: ký kết hợp đồng, bóp méo và sự gian lận, vi phạm quyền sáng chế, các yêu sách đòi hỏi bồi thường thiệt hại chống lại các nhà cung cấp, các quy định giao hàng chỉ ở một vài khu vực mà luật quy định v.v...

1.6. Các phân tích giữa tự làm ra hay mua sắm

Không phải tất cả các yêu cầu nguyên, vật liệu thô và bộ phận được nhận từ các phòng cung ứng được sắp đặt tự động từ các nhà cung cấp. Phòng sản xuất đôi khi có thể tự sản xuất những bộ phận ở mức chi phí thấp hơn, chất lượng cao hơn và việc giao hàng nhanh hơn so với việc mua sắm chúng từ những nhà sản xuất.

Mặt khác, do các nhà cung cấp có thể chuyên môn hoá một vài sản phẩm nào đó, một vài bộ phận có thể mua được từ các nhà sản xuất với mức giá thấp hơn, chất lượng cao hơn và thời gian phân phối nhanh hơn là công ty tự sản xuất chúng.

Phòng cung ứng, với sự trợ giúp của phòng sản xuất, thường xuyên thực hiện các phân tích giữa việc tự làm ra hay mua các vật liệu và các bộ phận cấu thành nên các sản phẩm hiện hành.

Trong các trường hợp đó, họ phải quyết định giữa các giải pháp tự sản xuất hoặc mua các thiết bị từ nhà sản xuất bên ngoài.

Ví dụ dưới đây minh hoạ phân tích giữa sản xuất ra hay mua, trong đó giám đốc điều hành phải quyết định lựa chọn giữa hai quy trình sản xuất khác nhau và mua từ một nhà cung ứng. Ví dụ này đáp ứng không chỉ một mục đích là để xác định xem chi phí mua sắm từ các nhà cung ứng có thấp hơn chi phí tự sản xuất không mà còn phân tích các cân nhắc khác. Giải pháp được đưa ra có là sự kết hợp tốt nhất của chi phí, chất lượng sản phẩm và giao hàng kịp thời không? Ngoài ra, còn có các vấn đề mang tính chiến lược thu hút nguồn lực bên ngoài, như mức độ liên kết nào là cần thiết, và những khả năng đặc biệt nào nên được thực hiện bên ngoài,...

Ví dụ:

GAMMA là một nhà chế tạo bơm dầu cỡ trung bình. Hãng đã phát triển một mẫu bơm áp suất cao và lọc thứ cấp mới với đặc tính được cải tiến. Người quản lý kỹ thuật đang cố gắng xem xét GAMMA nên làm hay mua van dầu vào được điều khiển bằng điện tử của bơm. Các kỹ sư kỹ thuật trình bày các ước lượng sau:

	Sản xuất (Phương án A)	Sản xuất (Phương án B)	Mua
Số lượng hàng năm (chiếc) (Q)	10.000	10.000	10.000
Chi phí cố định/năm (FC)	100.000USD	300.000USD	—
Chi phí biến đổi/chiếc (VC)	75USD	70USD	80USD

- GAMMA nên sản xuất van sử dụng dây chuyển A hay B hay mua?
- Tại số lượng là bao nhiêu GAMMA nên chuyển từ mua sang sản xuất van sử dụng dây chuyển A?
- Tại số lượng hàng năm là bao nhiêu GAMMA nên chuyển từ dây chuyển sản xuất A sang dây chuyển sản xuất B?

Giải pháp:

- Thực hiện tính toán chi phí đối với mỗi giải pháp

$$TC = FC + Q \times VC$$

Phương án A: $TC = 100.000 + 10.000 \times 75 = 850.000\text{USD}$

Phương án B: $TC = 300.000 + 10.000 \times 70 = 1.000.000\text{USD}$

Mua: $TC = 0 + 10.000 \times 80 = 800.000\text{USD}$

Nếu số lượng hàng năm (được tính toán) ổn định ở 10.000 chiếc thì GAMMA nên mua van đó.

- Tổng chi phí hàng năm của phương án A = Tổng chi phí mua hàng năm

$$100.000 + 75Q = 80Q$$

$$5Q = 100.000$$

$$Q = 20.000$$

Vậy, GAMMA nên chuyển từ sản xuất theo dây chuyền A nếu số lượng lớn hơn 20.000 chiếc.

c. Ta có: $TC_A = TC_B$
 $100.000 + 75Q = 300.000 + 70Q$
 $5Q = 200.000$
 $Q = 40.000$

Vậy, GAMMA nên chuyển sang sản xuất sử dụng dây chuyền B khi số lượng lớn hơn 40.000 chiếc.

1.7. Các quy tắc trong mua sắm

Vấn đề gây phiền phức đối với các phòng cung ứng là các nguyên tắc trong mua sắm. Những người bán khuyến mại những người mua bằng cách cung cấp các bữa trưa miễn phí, đồ uống miễn phí, vé xem các trận bóng chuyên nghiệp, buổi tối miễn phí trên khu đô thị, nghỉ cuối tuần miễn phí ở những nơi nghỉ ngơi, và đôi khi là các kỳ nghỉ hè miễn phí,...

Vậy trường hợp nào thì tặng quà cho người mua là trái quy tắc hoặc thậm chí phạm pháp? Người mua nắm quyền lớn, đôi khi mang tính sống còn về mặt kinh tế của người bán và của doanh nghiệp. Hơn nữa, người mua không phải luôn được thưởng một cách công bằng so với các trách nhiệm của họ, mà các chương trình trên được đưa ra nhằm lôi cuốn người mua.

Một vài công ty đã đề ra các quy tắc đạo đức nghiêm khắc cho người mua, hoàn toàn không nhận quà từ các nhà cung cấp. Tuy nhiên, vẫn có các chính sách

tặng quà theo quy định cho nhân viên mua, dù họ mua hoặc không của các nhà cung cấp.

Điều vi phạm đạo đức là ở chỗ, người mua ép buộc người bán tặng quà cho họ và có thể việc tặng quà không ảnh hưởng tới lợi nhuận của công ty.

Tóm lại, hầu hết các công ty đấu tranh để loại trừ các khoản lại quà và các món quà lớn. Cần tính toán cẩn thận và sử dụng các kiểm toán nội bộ để đảm bảo duy trì việc kiểm soát một cách có tổ chức bộ phận cung ứng.

Các hoạt động mua sắm trái quy tắc, trái pháp luật hoặc đáng ngờ như lợi dụng các lỗi tính toán trong bán dự kê giá, ấn định các mức giá sai, thông đồng giữa những người đấu giá, đóng vai cò mối giữa các nhà cung cấp trong việc quyết định tặng thưởng, thiếu quan tâm tới nghĩa vụ công dân, và đề cao các mẫu sản phẩm với ý định cung cấp các sản phẩm kém giá trị... đều phải được kiểm soát.

1.8. Mua sắm đúng lúc “Just-in-time”(JIT)

Mua sắm đúng lúc là một phần quan trọng của hệ thống sản xuất đúng lúc JIT. Dưới đây là tóm tắt các thảo luận về mô hình JIT trong mua sắm.

- Mở rộng các mối quan hệ với người bán qua những thay đổi về cơ bản mối quan hệ giữa khách hàng và người cung cấp từ đối đầu sang hợp tác.

- Các phòng cung ứng phát triển mối quan hệ lâu dài với người cung cấp theo xu hướng “*Định hướng nhà cung cấp*”.

- Mặc dù giá là quan trọng nhưng thời hạn giao hàng, chất lượng sản phẩm, và sự tin tưởng lẫn nhau trở thành cơ sở chính trong việc lựa chọn nhà cung cấp.

- Khuyến khích các nhà cung cấp đưa ra phương pháp JIT cho những nhà cung cấp của họ.

- Các nhà cung cấp nói chung thường đặt vị trí gần những xí nghiệp mà họ cung ứng, hoặc nếu xa họ thường tập trung lại với nhau.

- Hàng được giao trực tiếp cho các trung tâm sản xuất của doanh nghiệp khách hàng.

- Các lô hàng được phân nhỏ, các container kích cỡ theo tiêu chuẩn, đơn giản hoá giấy tờ và số lượng chính xác.

- Nguyên, vật liệu được giao chất lượng đảm bảo.

Khi các nguyên, vật liệu được mua, người quản lý nguyên, vật liệu sau đó phải quyết định phương pháp vận chuyển các thiết bị sao cho rẻ nhất và hiệu quả nhất. Họ phải làm cách nào để vận chuyển hàng hoá hoàn chỉnh là một câu hỏi cấp thiết. Các vấn đề này là trung tâm của hoạt động hậu cần quản lý nguyên, vật liệu.

2. Hậu cần

Hậu cần là quản lý việc di chuyển các nguyên, vật liệu trong công ty; gửi các nguyên, vật liệu đầu vào từ các nhà cung cấp và hàng hoá cho khách hàng.

2.1. Hậu cần trong sản xuất

Quản lý vật tư trong sản xuất bao gồm các chức năng như ấn định việc giao hàng theo thời gian; từ kế hoạch sản xuất tổng thể lập kế hoạch cung cấp nội bộ giữa các trung tâm sản xuất và kiểm tra hàng tồn kho,...

Điều hành sản xuất bao gồm:

- Di chuyển các nguyên, vật liệu lên xe và chuyển chúng lên tàu nhận.
- Chuyển các nguyên, vật liệu từ bến tàu tới nơi kiểm tra.
- Chuyển nguyên, vật liệu từ nơi kiểm tra tới nhà kho dự trữ, bảo quản cho đến khi cần đến.
- Lấy nguyên, vật liệu từ nhà kho và phân phối cho sản xuất.
- Chuyển nguyên, vật liệu giữa các công đoạn sản xuất.
- Chuyển sản phẩm hoàn thành từ bộ phận cuối cùng và lưu trữ chúng trong kho thành phẩm.
- Lấy sản phẩm hoàn chỉnh từ các nhà kho hàng hoá đem đi đóng gói và giao hàng.
- Chuyển các sản phẩm đã đóng gói tới các bến tàu.
- Chết hàng vào trong các phương tiện ở bến tàu.

Việc quản lý vận chuyển nguyên, vật liệu trong xí nghiệp có thể bao gồm các quyết định về cách gửi các đợt nguyên, vật liệu giữa các bộ phận. Tất cả các công việc này được phối hợp bằng việc điều hành sản xuất và là tiêu chuẩn để quản lý sản xuất một cách hiệu quả.

2.2. Hậu cần tiêu thụ

Phòng vận tải thường xuyên xem xét lịch vận chuyển hàng và lựa chọn phương pháp vận chuyển, biểu thời gian, cách tiến hành giao hàng. Chi phí vận chuyển đối với một doanh nghiệp ngày càng chiếm một tỷ trọng lớn trong tổng chi phí. Trong sản xuất, chi phí vận chuyển phụ thuộc vào phân bố các xưởng sản xuất, nhà kho, phương tiện vận chuyển, kế hoạch, phương pháp tổ chức và các điều kiện khác. Tìm cách tối thiểu hoá chi phí vận chuyển đầu vào và đầu ra là mục đích của công tác hậu cần.

Các tổ chức thường cử cán bộ quản lý và các nhà phân tích chuyên nghiệp cho các bộ phận vận tải. Họ liên tục nghiên cứu các kỹ năng vận chuyển tốt hơn. Bên cạnh đó, một số công ty đã tham gia vào kinh doanh vận chuyển (hội nhập về phía trước hay về phía sau) để giảm cước phí chuyên chở.

2.2.1. Quản lý vận tải

Đây là một lĩnh vực chuyên môn yêu cầu đào tạo kỹ thuật chuyên sâu về các điều luật và tỷ lệ cước phí trong vận chuyển hàng hoá.

Phân phối là việc gửi hàng thông qua hệ thống phân phối tới khách hàng. Một hệ thống phân phối là một mạng lưới các điểm gửi và nhận hàng bắt đầu từ các nhà máy và kết thúc là các khách hàng. Việc gửi hàng hoá thông qua hệ thống phân phối có thể chịu sự điều hành trực tiếp hoặc gián tiếp của nhà quản lý vật tư. Trong một số công ty, trách nhiệm của việc quản lý hệ thống phân phối thuộc về chức năng marketing.

Lập kế hoạch nhu cầu phân phối là lập kế hoạch bổ sung hàng tồn kho các cửa hàng địa phương bằng việc sử dụng chương trình MRP để chuyển nhu cầu

cửa cửa hàng địa phương thành nhu cầu của trung tâm phân phối chính, mà sau đó được chuyển thành tổng nhu cầu trong MRS cho nhà máy.

Lập kế hoạch phương pháp phân phối đưa ra lập kế hoạch nhu cầu phân phối để chuẩn bị các phương tiện bảo quản, số lượng công nhân, tiền mặt, phương tiện vận chuyển hàng hoá với số lượng chính xác cần thiết để thoả mãn các nhu cầu của khách hàng.

Ví dụ 1: Một công ty có hai cửa hàng địa phương A và B được cung cấp sản phẩm từ trung tâm phân phối ở công ty. Trên cơ sở yêu cầu giao hàng cho các cửa hàng địa phương, trung tâm phân phối sẽ đặt hàng sản xuất cho nhà máy dưới dạng kế hoạch sản xuất tổng thể (MPS). Mục tiêu của ví dụ này là tối thiểu chi phí vận chuyển hàng hoá hàng tháng tùy thuộc vào công suất nhà máy hàng tháng và các yêu cầu của các cửa hàng hàng tháng. Chúng có thể được giải quyết bằng việc sử dụng phương pháp vận tải hay bài toán quy hoạch tuyến tính.

Cửa hàng địa phương A:

Thời gian vận chuyển sản phẩm từ các trung tâm phân phối chính của công ty đến các cửa hàng địa phương A là 1 tuần, tiêu chuẩn số lượng vận chuyển là 50 đơn vị, lượng dự trữ an toàn là 10 đơn vị.

	Tuần					
	- 1	1	2	3	4	5
Nhu cầu dự báo (đơn vị)		30	40	30	40	40
Số hàng giao theo lịch		50				
Hàng tồn kho cuối kỳ	60	80	40	10	20	30
Số hàng hoá nhận theo kế hoạch					50	50
Kế hoạch gửi hàng				50	50	

Cửa hàng địa phương B:

Thời gian vận chuyển sản phẩm từ các trung tâm phân phối chính của công ty đến các cửa hàng ở địa phương B là 2 tuần, tiêu chuẩn số lượng vận chuyển là 60 đơn vị, và lượng dự trữ an toàn là 15 đơn vị.

	Tuần					
	- 1	1	2	3	4	5
Nhu cầu dự báo (đơn vị)		70	80	50	60	50
Sẽ nhận hàng theo lịch		60				
Hàng tồn kho cuối kỳ	110	100	20	20	30	40
Kế hoạch nhận hàng				60	60	60
Kế hoạch gửi hàng		60	60	60		

Trung tâm phân phối chính ở công ty:

Thời gian cho việc lắp ráp 1 lô sản phẩm cuối cùng và vận chuyển chúng đến trung tâm phân phối chính là 1 tuần. Kích cỡ lô sản xuất là 200 đơn vị và lượng dự trữ an toàn là 40 đơn vị.

	Tuần					
	- 1	1	2	3	4	5
Tổng yêu cầu (đơn vị)		60	60	110	50	
Sẽ giao theo lịch						
Hàng tồn kho cuối kỳ	110	50	190	80	230	230
Kế hoạch giao hàng			200		200	
Kế hoạch đưa vào lắp ráp		200		200		

Ví dụ 2: Tối thiểu hoá chi phí vận chuyển hàng hoá ở công ty máy tính HP.

Công ty máy tính HP sản xuất máy tính cá nhân tại 3 nhà máy và vận chuyển chúng tới 5 cửa hàng ở địa phương. Công ty này muốn thực hiện một kế hoạch vận chuyển sản phẩm từ các nhà máy của họ tới các cửa hàng với chi phí vận chuyển hàng hoá hàng tháng là nhỏ nhất. Chi phí vận chuyển một máy tính là:

Nhà máy	Cửa hàng				
	W	D	P	X	H
A	31USD	39USD	43USD	41USD	46USD
B	49	21	33	52	26
C	29	39	36	15	63

Các nhà máy này có các công suất sản xuất máy tính hàng tháng là: A là 50.000; B là 60.000, và C là 40.000. Các cửa hàng cần số lượng của các máy tính hàng tháng như sau:

W là 30.000; D là 40.000; P là 20.000; X là 30.000 và H là 20.000.

Sử dụng chương trình máy tính POM đã giải bài toán vận tải trên để trả lời các câu hỏi sau:

a. Công ty HP nên vận chuyển bao nhiêu máy tính từ mỗi nhà máy tới từng cửa hàng để chi phí vận chuyển hàng là nhỏ nhất?

b. Tổng chi phí vận chuyển hàng hoá là bao nhiêu nếu theo kế hoạch vận chuyển trên?

Giải:

Sử dụng chương trình máy tính POM, tính được lượng hàng gửi hàng tháng là:

Nhà máy	Cửa hàng				
	W	D	P	X	H
A	30.000	0	10.000	0	0
B	0	40.000	0	0	20.000
C	0	0	10.000	30.000	0

Tổng chi phí vận chuyển hàng tháng là: 3.530.000USD.

2.2.2. Nhà kho

Nhà kho là nơi quản lý nguyên, vật liệu trong quá trình dự trữ; bao gồm việc dự trữ, phân loại, đặt hàng và thanh toán các loại nguyên, vật liệu và các sản phẩm hoàn chỉnh từ lúc bắt đầu cho đến khi kết thúc quá trình sản xuất. Các kho chứa hàng được sắp xếp có thứ tự từ các kho dự trữ nhỏ cho đến các kho lớn được cơ khí hoá ở mức độ cao.

Việc xếp hàng vào kho sao cho thể hiện lượng hàng hoá dự trữ, để quản lý sự di chuyển, tiếp nhận và phân phối hàng hoá, kiểm soát được các nguyên liệu vào, ra.

a) Hoạt động của nhà kho

Nhà kho chỉ liên quan tới những vật liệu hỗ trợ cho hoạt động sản xuất của doanh nghiệp. Vấn đề là khi nào thì tiến hành đặt hàng đối với mỗi loại nguyên, vật liệu và số đặt hàng là bao nhiêu? Việc đặt hàng và vận chuyển cuối cùng thường diễn ra ở gian hàng người nhận, thường là vận chuyển bằng xe mooc hoặc xe ray.

Các loại nguyên, vật liệu thông thường được dỡ từ trên các phương tiện vận tải và được cất trữ trong các khu vực dự trữ tạm thời cho đến khi việc kiểm tra chất lượng được tiến hành, chấp nhận việc sử dụng nguyên, vật liệu đó trong các hoạt động sắp xếp hàng hoá và làm giấy biên nhận.

Các phương tiện vận chuyển nguyên, vật liệu như xe nâng, băng tải, các đường ống bơm được sử dụng để chuyển các nguyên, vật liệu vào kho nguyên liệu thô. Số nguyên liệu này được xếp trên các tấm nâng hàng (một cấu trúc giá đỡ nhỏ mà trên đó các túi và hộp chứa nguyên liệu được xếp thành đống), trong các nhà kho cao, trong các thùng dự trữ hoặc trong các đồ chứa khác.

Ở một số hãng, như các công ty chế biến hoá chất, các nguyên liệu rời được sử dụng theo yêu cầu của phòng kế hoạch mà không cần phải xếp vào kho hàng. Tuy nhiên, ở các công ty khác, tiêu chuẩn dự trữ, xử lý được thông qua, sản lượng đầu ra được kiểm soát,... nên các nguyên, vật liệu phải được phân phối tới các vị trí cụ thể trong từng khu vực sản xuất.

Trong các hệ thống sản xuất được sắp xếp không theo quy trình, nơi các nguyên liệu di chuyển không liên tục qua các bộ phận, người ta thường xuyên duy trì một lượng hàng tồn kho. Các sản phẩm được chế tạo chưa hoàn chỉnh (bán thành phẩm) thường nằm giữa các công đoạn, nằm ở các khu vực khác nhau đã được chỉ định trước trong toàn bộ hệ thống sản xuất.

Trong các hệ thống có sử dụng phương pháp sản xuất dây chuyền, nơi các nguyên liệu di chuyển liên tục qua các bộ phận, nguyên liệu dự trữ là rất hiếm, do đó quá trình sản xuất vẫn duy trì sự kiểm soát các nguyên liệu cho đến khi chúng trở thành các sản phẩm hoàn chỉnh. Sau khi các nguyên liệu được biến đổi thành hàng hoá tồn kho, chúng được chuyển vào các kho thành phẩm.

Việc dự trữ hàng hoá trong các kho đòi hỏi phải có sổ sách ghi chép dành cho mỗi loại hàng đã được đưa vào trong danh mục hàng tồn kho. Khoản mục đặc biệt này được gọi là khoản mục hàng tồn kho. Qua các tài khoản mục này ta thấy được các số dư, số thu nhận, số xuất kho, và những thay đổi khác thực tế có ảnh hưởng đến sự cân bằng thu, chi của các khoản mục hạch toán hàng tồn kho. Hơn nữa, các sổ sách này có thể cho biết số tiền thu dự kiến, kết quả thu chi, số chi dự kiến của các danh mục hàng tồn kho ngay cả khi chúng vẫn còn nằm trong kho dự trữ. Máy tính cho phép các nhà quản lý nâng cao được độ chính xác của sổ sách, thông báo những thay đổi trong sổ sách thường xuyên hơn ngay cả khi những thay đổi này xuất hiện, và giúp cân đối thu chi kịp thời.

b) Các phương pháp hạch toán hàng tồn kho

Hàng trăm năm nay, việc hạch toán hàng tồn kho cơ bản dựa trên hệ thống hạch toán định kỳ, hoặc dựa trên việc cập nhật định kỳ khoản mục hàng tồn kho bằng sổ sách, và những cách tính hàng tồn kho theo quy luật tự nhiên.

Các khoản mục hàng tồn kho được cập nhật bằng việc ghi sổ một cách định kỳ (thường là vào cuối mỗi ngày làm việc), ghi trên những chiếc thẻ được xếp trên những khay đựng tài liệu, số các khoản mục được bổ sung thêm vào sổ và được lấy từ bản kiểm kê.

Nếu một người muốn biết số tài khoản được ghi chép trên sổ sách của một loại nguyên, vật liệu đặc biệt trong bản kiểm kê, người đó sẽ đi đến khay đựng tài liệu, lấy ra một thẻ ghi chép nguyên, vật liệu tồn kho, xem bản kiểm kê và các số dư như là một sự cập nhật cuối cùng.

Độ chính xác của các hệ thống này phụ thuộc vào cách các khoản mục hàng tồn kho được cập nhật như thế nào và cách thông tin về các khoản mục hàng tồn kho được kiểm lại hay được hiệu chỉnh ra sao thông qua các khoản mục hàng tồn kho.

Các khoản mục hàng tồn kho được hiệu chỉnh và cập nhật thường xuyên hơn, độ chính xác sẽ cao hơn. Các khoản mục hàng tồn kho thông thường hằng năm, trong đó tất cả các nguyên, vật liệu trong các kho dự trữ đã được đếm, thông thường là trong các ngành công nghiệp. Một số công ty ngày nay vẫn còn sử

dụng hạch toán hàng tồn kho kiểu này bởi vì nó kinh tế hơn, hoặc đó là cách khả thi duy nhất để hạch toán hàng tồn kho.

Hiện nay ngày càng có nhiều hãng sử dụng **hệ thống hạch toán thường xuyên hàng tồn kho**, trong đó các khoản mục hàng tồn kho vẫn được lưu giữ trong máy tính. Các khoản mục hàng tồn kho có hệ thống thường được cập nhật tại thời điểm các nguyên, vật liệu được ghi chép vào hay được lấy ra từ bản kiểm kê. Sự chậm trễ về thời gian giữa lần cập nhật cuối cùng các khoản mục hàng tồn kho và thời gian các khoản mục được dùng để xác định sự cân bằng hàng tồn kho. Tuy nhiên, các khoản mục hàng tồn kho này cũng có sai sót, trong khi chúng lại rất cần sự chính xác. Ngày nay, thông thường người ta hạch toán theo chu kỳ nhằm mục đích duy trì độ chính xác của các khoản mục hàng tồn kho trong các hệ thống hạch toán thường xuyên hàng tồn kho.

Chu kỳ kế toán là nỗ lực tiếp theo nhằm tính toán số đơn vị của mỗi loại vật liệu nằm trong danh mục kiểm kê, đem đối chiếu con số này với số dư có trên các tài khoản hàng tồn kho, và làm khớp hai con số này với nhau. Chu kỳ kế toán nhằm hai mục đích: một là, hiệu chỉnh các tài khoản hàng tồn kho; mục đích thứ hai quan trọng hơn là nhằm xác định các sai sót ở các khâu nằm trong hệ thống hàng tồn kho và đưa ra các hoạt động hiệu chỉnh. Trong chu kỳ kế toán, mỗi loại nguyên, vật liệu được xác định bởi một bảng liệt kê nguyên liệu đó. Một nguyên liệu có thể được xác định khi nó đạt tới điểm đặt hàng, khi người ta nhận được hàng, hoặc tại một khoảng thời gian đặc biệt.

Các nguyên liệu có giá trị cao, di chuyển nhanh có xu hướng được tính thường xuyên hơn. Nhưng làm thế nào để tính được hàng tồn kho (theo tháng, quý,...)? Thường dựa vào 2 nhân tố: thống kê của những khoản mục không chính xác và những khó khăn được gây nên bởi mỗi khoản mục không chính xác đó. Một khoản mục có thống kê số liệu không chính xác và gây ra những sai sót lớn trong sản xuất, nếu các con số tính toán không chính xác thì phải tính toán thường xuyên hơn. Các khoản mục di chuyển nhanh và có tính toán không chính xác thường gây nên những khó khăn lớn trong sản xuất, bởi vì chúng sẽ phát sinh thường xuyên hơn trong tiến độ sản xuất. Và khi chúng xuất hiện, các tính toán này có thể sẽ gây nên những thay đổi quan trọng trong việc mở rộng sản xuất, phương thức sản xuất, đơn đặt hàng, các thủ tục vận chuyển, chi phí vận chuyển, chi phí sản xuất, thậm chí cả sự hỗn loạn trong khu vực chế tạo hàng hoá của nhà máy.

Trong chu kỳ kế toán, mỗi ngày làm việc một nhóm công nhân được đào tạo đặc biệt sẽ đếm một số loại nguyên, vật liệu; và các khoản mục hàng tồn kho sẽ được kiểm lại hoặc được hiệu chỉnh lại cho chính xác dựa trên nền tảng hiện tại. Mục tiêu cuối cùng của kế toán quay vòng theo chu kỳ là giảm sai sót trong các khoản mục hàng tồn kho xuống mức % rất nhỏ. Kể từ khi người ta ước tính rằng hệ thống MRP đòi hỏi các khoản mục hàng tồn kho phải có độ chính xác dao động trong khoảng 5%, chu kỳ kế toán là một bộ phận quan trọng của các hệ thống MRP. Ví dụ dưới đây cho thấy tình huống chung có liên quan đến chu kỳ kế toán.

Ví dụ: Xác định số các chu kỳ kiểm kê

Một công ty muốn nâng cao độ chính xác của các khoản mục hàng tồn kho được sử dụng trong hệ thống MRP. Một chuyên viên cho biết: tất cả các nguyên, vật liệu (NVL) loại A cần được kiểm đếm trung bình 24 lần một năm; tất cả các nguyên, vật liệu loại B cần được kiểm đếm trung bình 6 lần một năm; tất cả các nguyên, vật liệu loại C cần được kiểm đếm trung bình 2 lần một năm. Chuyên gia này ước tính rằng một

người kiểm kê được đào tạo tốt và có kinh nghiệm một ngày chỉ có thể kiểm đếm được trung bình 20 loại nguyên, vật liệu. Công ty làm việc 260 ngày trong một năm và đã xác định được có 1.000 nguyên liệu loại A; 3.000 nguyên liệu loại B; 6.000 nguyên liệu loại C. Hỏi cần phải có bao nhiêu người công nhân để thực hiện việc kiểm kê này?

Giải pháp

Loại nguyên vật liệu	Số nguyên vật liệu mỗi loại	Số lần đếm mỗi loại nguyên vật liệu/năm	Tổng số lần đếm
A	1.000	24	24.000
B	3.000	06	18.000
C	6.000	02	12.000
Tổng cộng			54.000

$$\begin{aligned} \text{Số NVL được kiểm đếm trong 1 ngày} &= \frac{\text{Tổng số lần đếm trong 1 năm}}{\text{Số ngày làm việc trong 1 năm}} \\ &= \frac{54.000}{260} = 207,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Số công nhân} &= \frac{\text{Số NVL đếm được trong 1 ngày}}{\text{Số NVL đếm được trong 1 ngày của 1 công nhân}} \\ &= \frac{207,7}{20} = 10,4 \text{ hay 11 công nhân} \end{aligned}$$

2.3. Sự phát triển trong dự trữ hàng hoá

Sự phát triển ngày nay đang làm thay đổi cách quản lý trong các hệ thống dự trữ hàng hoá. Những lợi thế trong các hệ thống máy tính (tin học hoá) cho phép tiến hành ngay lập tức các công việc mua bán kinh doanh trực tuyến.

Việc ghi chép sổ sách các loại sản phẩm và giá cả tại các cửa hàng, siêu thị là một ví dụ. Lượng hàng hoá tồn kho được điều chỉnh tự động khi các loại hàng hoá được mua và mang ra khỏi cửa hàng. Nhà quản lý có thể trang bị hệ thống tính toán và cân bằng hàng tồn kho tức thời. Công ty đã có sẵn hệ thống kế toán các khoản mục hàng tồn kho trực tuyến dành cho tất cả các đơn vị liên quan hàng tồn kho.

Về vận chuyển hàng hoá trong kho và giữa các trung tâm trong hệ thống: hệ thống tự động tái tạo dự trữ hàng hoá, dịch chuyển các nguyên, vật liệu trong các kho nguyên liệu thô, sắp xếp các đơn hàng, phân phối hàng hoá tới các điểm thích hợp trong hệ thống sản xuất,...

Những phát triển này hứa hẹn sẽ làm cho quá trình dự trữ hàng hoá trở nên hiệu quả hơn trong tương lai, đáp ứng nhu cầu về số lượng và lịch trình của các khách hàng và các điểm bán hàng hoá.

Mặc dù các hệ thống máy tính có nhiều lợi thế, song việc thành lập các vị trí quản lý nguyên, vật liệu và tập trung thống nhất các chức năng đó nhằm kiểm soát nhiều hơn vẫn còn tồn tại những hạn chế. Nguyên, vật liệu vẫn không ở những nơi cần đến khi chúng được yêu cầu, một lượng hàng tồn kho xuất hiện, hoặc một lượng hàng tồn kho đã được dự đoán trước,...

Xúc tiến

Xúc tiến (hay đẩy nhanh) là tập trung sự chú ý của một hay nhiều người vào một mệnh lệnh đặc biệt, hoặc vào một khối nguyên liệu nhằm mục đích đẩy nhanh đơn hàng thông qua tất cả hoặc từng phần hệ thống nguyên liệu. Đẩy nhanh hay làm chậm lại đều rất cần thiết bởi vì mọi tình huống bất ngờ đều là nguyên nhân làm cho một mệnh lệnh hay nguyên liệu, sản phẩm có khả năng bị quá trễ hoặc quá sớm. Sau đây là một số ví dụ về những tình huống bất ngờ này:

➤ Một khách hàng tăng số lượng sản phẩm được đặt hàng. Số lượng đơn mở rộng nay vượt quá lượng hàng hoá tồn kho, và các sản phẩm bổ sung thêm cần phải được nhanh chóng sản xuất.

➤ Một nhà cung cấp không hoàn thành việc vận chuyển một đơn hàng như đã hứa. Các thủ tục chuyển hàng khẩn cấp cần phải được thực hiện nhằm có được hàng đúng tiến độ, nhằm tránh sự đổ vỡ trong quá trình sản xuất.

➤ Các nguyên liệu trong quá trình nhiệt luyện gặp rất nhiều khó khăn về công nghệ. Các khối nguyên liệu cần phải được chuyển lên trước các nguyên liệu khác nếu quá trình chế biến nguyên liệu không bị dừng.

Xúc tiến thường xuyên là rất cần thiết vì sự bất ổn trong các hệ thống sản xuất: nhu cầu khách hàng, thời gian phân phối nguyên liệu, quá trình chế biến,... nhưng chỉ một vài yếu tố trong số đó là dễ thay đổi. Việc quản lý nguyên liệu cần phải rất linh hoạt để có thể thích nghi khi xuất hiện thay đổi. Việc xúc tiến cần phải được thực hiện định kỳ và hoạt động này làm cho các hệ thống nguyên, vật liệu trở nên linh hoạt hơn, mềm dẻo hơn.

Việc xúc tiến sẽ hoàn chỉnh chu trình vận chuyển nguyên, vật liệu bắt nguồn từ thu nhận các nguyên, vật liệu cho đến phân phối sản phẩm đã hoàn thành (thành phẩm) đến tay khách hàng. Phương thức để thay đổi các thủ tục, chính sách quan trọng, thực hiện các cuộc gọi, tập hợp ý kiến, lập ra các giải pháp nhanh chóng khi chúng nảy sinh, và các mưu mẹo thúc đẩy khác. Đó chính là một số cách quan trọng để các nhà quản lý điều hành hoạt động của hệ thống nguyên, vật liệu có hiệu quả và đạt số lượng nguyên, vật liệu đúng nơi đúng lúc.

Mức chuẩn của việc thực hiện quản lý nguyên liệu

Dựa trên mức độ quan trọng của việc quản lý nguyên liệu ngày nay, làm thế nào để tổ chức việc đánh giá cách thức quản lý tốt nguyên, vật liệu của các nhà quản lý? Bảng 11.1 là xếp hạng tiêu chuẩn cá nhân, với đơn đặt hàng quan trọng, các công ty có truyền thống thường định giá nguyên, vật liệu quản lý. Những tiêu chuẩn này là quan trọng và có sự dịch chuyển theo xu hướng thị trường toàn cầu, sự cạnh tranh dựa trên thời gian. Bảng 11.2 là danh sách các yếu tố khác sẽ được sử dụng cho các công ty ngày nay để định giá chức năng quản lý nguyên liệu.

Bảng 11.1. Vị trí của các tiêu chuẩn thực hiện trong quản lý nguyên liệu

Vị trí	Tiêu chuẩn thực hiện
1	Mức độ và giá trị của việc kiểm kê hàng tồn kho.
2	Phần trăm đơn đặt hàng được giao tới khách hàng đúng thời gian.
3	Số lượng và sự chặt chẽ của các kho dự trữ trong kiểm kê hàng tồn kho.
4	Chi phí mua nguyên liệu hằng năm từ các nhà cung cấp.
5	Chi phí vận chuyển nguyên liệu hằng năm (vận chuyển từ nhà cung cấp và vận chuyển cho khách hàng).

Vị trí	Tiêu chuẩn thực hiện
6	Chi phí hàng năm cho hoạt động của các kho hàng.
7	Số lượng khách hàng phàn nàn về dịch vụ nghèo nàn.
8	Một số các yếu tố khác như lợi nhuận và chi phí sản xuất.

Bảng 11.2. Việc thực hiện quản lý nguyên liệu của các công ty trên thế giới

Tiêu chuẩn thực hiện	Tất cả các công ty	Công ty xếp hạng thế giới
Số nhà cung cấp cho mỗi đại diện mua hàng	34	5
Số đại diện mua hàng trên 100 triệu USD	5,4	2,2
Chi phí mua hàng hay tỷ lệ phần trăm hàng mua	3,3%	0,8%
Thời gian thực hiện định giá của một nhà cung cấp	3 tuần	0,4 tuần
Thời gian đặt hàng với các nhà cung cấp	6 tuần	2,4 phút
Tỷ lệ phần trăm của việc giao hàng muộn	33%	2%
Tỷ lệ phần trăm hao hụt	1,5%	0,0001%
Số nguyên liệu không dự trữ mỗi năm	400	4

Theo: Business Week, số 72 ngày 30/11/1992.

Các nhà sản xuất xem việc quản lý nguyên liệu là nhân tố chính trong phát triển thị phần trên thị trường thế giới. Họ đã thực hiện việc phát triển và những trách nhiệm mới trong quản lý nguyên, vật liệu. Họ có kế hoạch và kiểm soát toàn bộ các hoạt động liên quan tới nguyên liệu đầu vào, thông qua quá trình sản xuất, và tới các khách hàng. Nhà quản lý hệ thống vật liệu sẽ tập trung vào tình huống trước để khiến trách ai đó khi để những phức tạp liên quan tới vật liệu gia tăng. Không có một nhà sản xuất nào lại chỉ tập trung vào việc quản lý nguyên, vật liệu, do vậy cách thức quản lý nguyên, vật liệu đã được thay đổi.

Các nhà sản xuất đang thành lập một tổ chức với các nhà cung cấp để nhanh chóng sản xuất ra những sản phẩm có chất lượng tốt đáp ứng nhu cầu với mức dự trữ thấp. Việc cung cấp các nhà sản xuất với các thông tin về họ khi có các đơn đặt hàng là cần thiết và việc tổ chức đào tạo họ trong sự kiểm soát chất lượng và kỹ thuật sản xuất đang trở nên phổ biến. Các nhà cung cấp được lựa chọn và được phát triển với một quan điểm dài hạn để cải tiến chất lượng sản phẩm, mạng lưới phân phối nhanh chóng, và thoả mãn nhu cầu của khách hàng. Mặc dù giá cả là quan trọng, nhưng yếu tố chất lượng đang trở nên đáng tin cậy.

Những nhà sản xuất ở gần được yêu thích hơn, ngay cả khi các nhà cung cấp ở xa phối hợp lại hay có cách thức phân phối vật liệu dựa trên JIT. Tất cả vật liệu trong hệ thống đều được dùng cho quá trình sản xuất và được chuyển đến khi có nhu cầu, do vậy các sản phẩm chỉ có thể được phân phối khi có nhu cầu của khách hàng. Các công ty sở hữu các thiết bị vận tải đường thủy có xu hướng được ưa thích hơn do khả năng tin cậy cao hơn. Các nhà cung cấp được cổ vũ để thực hiện phương thức giao hàng đúng hạn (JIT).

Ngày nay, máy tính được sử dụng rộng rãi để xác định những lộ trình có hiệu quả nhất, tìm kiếm cách xếp hàng và bốc dỡ hàng tối nhất, và cung cấp phương tiện liên lạc giữa các lái xe và văn phòng điều khiển. Do vậy, máy tính không chỉ dùng để kiểm soát chi phí, mà ở mức thấp nhất, được dùng trong quản lý để xác định nơi đơn đặt hàng trong tổng thể hệ thống và nơi đơn đặt hàng được mong đợi. Máy tính được sử dụng để phát triển các kế hoạch vận tải trong sản xuất và dịch vụ.

Chương 12

ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG TRONG SẢN XUẤT

I. MỘT SỐ KHÁI NIỆM

1. Chất lượng sản phẩm là gì ?

Theo TCVN 5814 – 1994, chất lượng là tập hợp các đặc tính của một thực thể (đối tượng) tạo cho thực thể (đối tượng) đó khả năng thoả mãn những yêu cầu nêu ra hoặc tiềm ẩn.

Như vậy, chất lượng sản phẩm là tổng hợp những dấu hiệu và tính chất xác định sự phù hợp của sản phẩm với những đòi hỏi của khách hàng.

Chất lượng sản phẩm là một trong những chỉ tiêu đặc trưng cho khả năng thoả mãn nhu cầu của thị trường.

Chất lượng sản phẩm được xác định bởi một loạt các chỉ tiêu khác nhau, nhưng có liên quan chặt chẽ với nhau như công suất, khối lượng, độ bền của sản phẩm, độ chính xác, suất tiêu hao nhiên liệu trong quá trình sử dụng, dễ sử dụng, dễ sửa chữa và thay thế, thẩm mỹ,...

Chất lượng sản phẩm là một chỉ tiêu tương đối thay đổi theo thời gian: những gì được xem là chất lượng tốt hôm nay có thể là chất lượng xấu vào ngày mai; nó không chỉ phản ánh trình độ kỹ thuật sản xuất của doanh nghiệp mà còn phản ánh khả năng quản lý và là kết quả giải quyết mâu thuẫn giữa chất lượng và giá cả.

Thực tế các doanh nghiệp có thể sản xuất ra những sản phẩm "tốt" hơn nhiều so với chất lượng hiện tại mà họ đang sản xuất nhưng do giá thành sản xuất quá cao, họ phải bán sản phẩm của mình với giá đắt làm cho nhu cầu giảm xuống; vì vậy, các nhà sản xuất không bao giờ có ý định sản xuất sản phẩm "tốt nhất" như vậy.

Rõ ràng, "tốt" chưa phải là "chất lượng cao" nếu chúng ta nhấn mạnh hàm ý "khả năng thoả mãn nhu cầu" của chất lượng sản phẩm. Không ít tác giả đã xem chi phí sản xuất và chi phí chất lượng như những yếu tố cấu thành chất lượng sản phẩm cùng với các chỉ tiêu về kỹ thuật, công dụng và thẩm mỹ.

Chi phí chất lượng là tập hợp tất cả những chi phí mà doanh nghiệp phải chịu có liên quan đến chất lượng sản phẩm của doanh nghiệp như khắc phục các khuyết tật trong sản xuất; chi phí kiểm tra, thẩm định, đền bù thiệt hại cho người sử dụng khi bán sản phẩm không đạt các yêu cầu về chất lượng,.... Theo phạm vi phát sinh các loại chi phí này, người ta phân biệt *chi phí tiền chất lượng* (chi phí hình thành chất lượng) và *chi phí hậu chất lượng* (chi phí do mức chất lượng thực tế tạo ra).

2. Chi phí tiền chất lượng

Là tập hợp các chi phí phát sinh trong phạm vi nội bộ doanh nghiệp có liên quan đến việc hình thành mức chất lượng sản phẩm, bao gồm:

- Chi phí liên quan đến các giải pháp thiết kế sản phẩm như chi phí cho R&D (Research and Development), tham quan, thử nghiệm,... hoặc mua bản quyền thiết kế sản phẩm và công nghệ sản xuất.

- Chi phí kiểm tra chất lượng trong nội bộ doanh nghiệp bao gồm cả kiểm tra giao nhận giữa các khâu, kiểm tra nhằm ngăn ngừa phát sinh phế phẩm trong từng khâu của hệ thống sản xuất.

- Chi phí có liên quan đến phát sinh phế phẩm hoặc sản xuất ra các sản phẩm không đảm bảo chất lượng trong sản xuất như:

- + Chi phí tiền lương sản xuất ra các phế phẩm;

- + Chi phí vật tư cho các phế phẩm không sửa chữa được;

- + Chi phí tái chế hoặc sửa chữa các sản phẩm hỏng;

- + Thiệt hại do giảm phẩm cấp của sản phẩm (tỷ lệ sản phẩm tốt/thấp),...

- Chi phí đầu tư cho nguồn nguyên liệu để đảm bảo chất lượng sản phẩm như hỗ trợ kỹ thuật, đào tạo nhân công, kiểm tra thu nhận nguyên liệu tại chỗ,...

- Cải tiến công nghệ, đổi mới thiết bị, quy trình, quy phạm sản xuất.

- Chi phí thẩm định chất lượng sản phẩm trước khi đưa sản phẩm ra thị trường. chi phí này sẽ lớn nếu người ta kiểm tra 100% sản phẩm.

3. Chi phí hậu chất lượng

Là tập hợp các chi phí có liên quan đến vấn đề chất lượng sản phẩm trong lĩnh vực sử dụng sản phẩm sau khi mức chất lượng thực tế của sản phẩm đã hình thành.

Chi phí hậu chất lượng có thể được nghiên cứu trên góc độ người sử dụng như chi phí sử dụng sản phẩm (suất tiêu hao nhiên liệu cao); chi phí sửa chữa, thay thế; chi phí vận hành,... nhưng ở đây ta đề cập dưới góc độ doanh nghiệp, nghĩa là các chi phí do doanh nghiệp phải chịu có liên quan đến chất lượng sản phẩm thực tế của mình, bao gồm:

- Chi phí bảo hành (tiền lương, vật tư, phụ tùng liên quan đến việc thay thế và sửa chữa sản phẩm trong thời gian bảo hành).

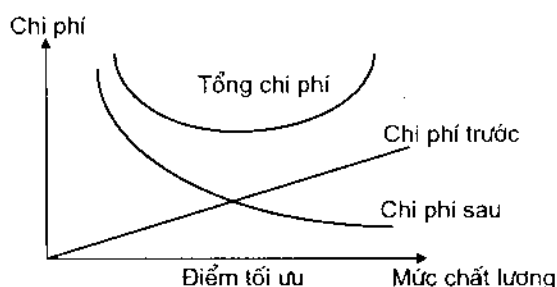
- Chi phí giải quyết khiếu nại (thanh tra, thẩm định, giải quyết thắc mắc,...).

- Đền bù thiệt hại cho người tiêu dùng.

- Giảm mức doanh thu bán hàng.

- Uy tín suy giảm làm giảm sức cạnh tranh (thiệt hại goodwill).

Chi phí hậu chất lượng càng thấp nếu doanh nghiệp sản xuất ra các sản phẩm có mức chất lượng càng cao, nhưng chi phí tiền chất lượng sẽ



Hình 12.1.

cao. Doanh nghiệp có xu hướng lựa chọn một mức chất lượng tối ưu trên cơ sở làm cực tiểu tổng chi phí chất lượng bao gồm cả chi phí trước và chi phí sau (hình 12.1).

4. Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm

Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm là căn cứ quan trọng để thẩm định chất lượng sản phẩm, lập kế hoạch và biện pháp đảm bảo chất lượng sản phẩm cũng như phân tích tình hình chất lượng sản phẩm của doanh nghiệp.

Đối với các sản phẩm đã được tiêu chuẩn hoá, bao gồm tiêu chuẩn nhà nước, tiêu chuẩn ngành hay tiêu chuẩn quốc tế, chất lượng sản phẩm được quy định trong các tài liệu tiêu chuẩn tương ứng; còn đối với các sản phẩm chưa được tiêu chuẩn hoá, chất lượng sản phẩm được đặc trưng bởi các yêu cầu kỹ thuật của chúng được nêu ra bởi nhà thiết kế.

Đối chiếu các tiêu chuẩn chất lượng hoặc các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm với các đặc tính thực tế của sản phẩm người ta phân biệt:

– *Sản phẩm đạt chất lượng* là sản phẩm đạt được tất cả các yêu cầu kỹ thuật nêu ra trong tài liệu thiết kế sản phẩm. Tùy theo mức độ đạt được các yêu cầu kỹ thuật cao hay thấp mà người ta có thể phân cấp thành sản phẩm đạt chất lượng loại 1, loại 2, loại 3,...

– *Sản phẩm không đạt chất lượng* là sản phẩm không phù hợp với các yêu cầu quy định hoặc không phù hợp với các mẫu sản phẩm đã kiểm định. Sản phẩm không đạt chất lượng bao gồm hai loại: *Loại sửa chữa được* là loại sau khi gia công thêm, hiệu chỉnh, sửa chữa, chúng có thể trở thành sản phẩm đạt chất lượng và loại không thể sửa chữa được (phế phẩm).

Các sản phẩm không đạt chất lượng nếu không phát hiện kịp thời sẽ gây tổn thất trong quá trình sản xuất và sử dụng sản phẩm, làm tăng chi phí sản xuất, lãng phí lao động, giờ máy, nguyên, vật liệu, làm rối loạn sản xuất, chậm tiến độ cung cấp sản phẩm cho khách hàng,... nói chung là làm tăng thêm chi phí chất lượng.

ISO 9000 là hệ tiêu chuẩn được quy định bởi Tổ chức Tiêu chuẩn hoá quốc tế (ISO – International Organization for Standardization) và được thừa nhận vào năm 1987. Hiện nay có hơn 100 quốc gia trên thế giới đã sử dụng ISO 9000 trong hệ thống chất lượng của mình và được xem như "chứng nhận giao dịch thương mại quốc tế". Trong thị trường châu Âu (EU), hiện có khoảng 50.000 công ty đã được chứng nhận tiêu chuẩn này. Ở Mỹ có hàng trăm công ty lớn sử dụng tiêu chuẩn này, đặc biệt là những công ty có tham gia thương mại quốc tế.

Nội dung của bộ tiêu chuẩn ISO 9000 bao gồm các yếu tố cơ bản sau đây:

1. Trách nhiệm quản lý.
2. Hệ thống chất lượng.
3. Theo dõi hợp đồng.
4. Kiểm soát thiết kế sản phẩm.
5. Kiểm soát tài liệu.
6. Mua nguyên, vật liệu.
7. Kiểm soát các sản phẩm mua ngoài.
8. Kiểm soát quá trình sản xuất sản phẩm.

9. Thử nghiệm và kiểm tra chất lượng sản phẩm.
10. Kiểm soát thiết bị đo lường.
11. Theo dõi kết quả kiểm tra lâu dài.
12. Kiểm tra, theo dõi các sản phẩm không đạt yêu cầu.
13. Sửa chữa và ngăn ngừa sản phẩm hỏng.
14. Lắp ráp sản phẩm, đóng gói và phân phối sản phẩm.
15. Kiểm soát hồ sơ chất lượng.
16. Thanh tra chất lượng nội bộ.
17. Đào tạo.
18. Dịch vụ sau bán hàng.
19. Các phương pháp thống kê được sử dụng.

Trong đó, yếu tố 7 – 13 là quan trọng hơn cả.

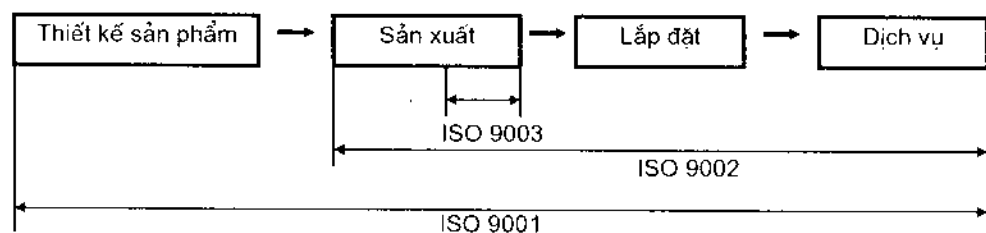
Bộ tiêu chuẩn ISO 9000 gồm 5 tiêu chuẩn được đánh số từ 9000 đến 9004; trong đó ISO 9000 và 9004 là những tài liệu hướng dẫn; ISO 9001; 9002; 9003 là những hệ thống tiêu chuẩn đảm bảo chất lượng. Cụ thể là:

ISO 9000: ISO 9004: Hướng dẫn sự chọn lựa và sử dụng các tiêu chuẩn về quản lý chất lượng, các yếu tố chất lượng và sự đảm bảo chất lượng.

ISO 9001: Hệ thống tiêu chuẩn đảm bảo chất lượng trong thiết kế, sản xuất, lắp đặt, vận hành và dịch vụ sản phẩm.

ISO 9002: Hệ thống tiêu chuẩn bảo đảm chất lượng trong sản xuất, lắp đặt, vận hành và dịch vụ sản phẩm.

ISO 9003: Hệ thống tiêu chuẩn bảo đảm chất lượng trong khâu thẩm định, kiểm tra cuối cùng.



Hình 12.2. Tóm tắt hệ tiêu chuẩn ISO 9000

II. ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM TRONG SẢN XUẤT

Quá trình sản xuất là một mắt xích quan trọng hình thành chất lượng sản phẩm mà nội dung của nó trong hệ thống ISO 9000 bao gồm 7 yếu tố (yếu tố 7 – 13) từ kiểm soát việc mua nguyên, vật liệu,... tới sửa chữa và ngăn ngừa sản phẩm hỏng.

Để thực hiện 7 yếu tố này nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm trong sản xuất, cần thực hiện các nội dung sau:

- Xác định rõ nhiệm vụ của công tác quản lý chất lượng trong khâu sản xuất.
- Xác định đối tượng và phương pháp kiểm soát chất lượng.
- Lựa chọn các mô hình thống kê trong kiểm soát chất lượng.

1. Nhiệm vụ của đảm bảo chất lượng sản phẩm trong sản xuất

– Kiểm tra chất lượng sản phẩm, đóng dấu kiểm tra vào các sản phẩm đạt chất lượng, loại các sản phẩm hỏng ra khỏi dây chuyền sản xuất, tham gia giám sát việc chấp hành quy trình công nghệ sản xuất.

– Kiểm tra, xác nhận chất lượng các sản phẩm mua ngoài; giám sát việc bảo quản và cấp phát các loại nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và các loại dụng cụ, phụ tùng,...

– Giám sát tình hình chất lượng của các thiết bị, dụng cụ và các điều kiện sản xuất khác.

– Thống kê tình hình chất lượng sản phẩm sản xuất trong doanh nghiệp, phân tích các nguyên nhân gây phế phẩm và tìm các biện pháp khắc phục.

– Giải quyết các đơn khiếu nại về chất lượng sản phẩm của khách hàng.

– Xử lý các sản phẩm không đạt chất lượng.

– Tham gia lập các mẫu sản phẩm và xây dựng tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm.

– Bồi dưỡng, nâng cao trình độ kỹ thuật và nghiệp vụ cho những người làm công tác kiểm soát chất lượng.

– Định kỳ báo cáo tình hình chất lượng sản phẩm.

2. Đối tượng và phương pháp kiểm tra chất lượng

2.1. Đối tượng kiểm tra

Đối tượng kiểm tra trong sản xuất bao gồm:

– Nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và các sản phẩm mua ngoài.

– Sản phẩm dở dang (bán thành phẩm) trong sản xuất.

– Sản phẩm cuối cùng.

– Tình hình thực hiện quy trình công nghệ.

– Dụng cụ cắt gọt, dụng cụ đo lường và các trang bị công nghệ.

– Thiết bị, máy móc.

– Môi trường làm việc cũng như môi trường tự nhiên bên ngoài.

2.1.1. Kiểm tra nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và chi tiết mua ngoài

Tính năng và chất lượng nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và sản phẩm mua ngoài có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của sản phẩm được sản xuất. Nếu chất lượng của chúng không tốt, không phù hợp với yêu cầu kỹ thuật quy định về hình dạng, kích thước, khối lượng, độ cứng, lượng dư gia công và các tính chất vật lý, hoá học, cơ học khác,... thì sản phẩm sản xuất ra sẽ không đạt yêu cầu.

Vì vậy, cần phải tiến hành tổ chức kiểm tra chất lượng nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và các sản phẩm mua ngoài trước khi đưa vào quá trình sản xuất của xí nghiệp. Đối với nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và các chi tiết để lâu trong kho của nhà máy cũng cần phải định kỳ kiểm tra nhằm loại trừ các hư hỏng do bảo quản không tốt gây ra.

2.1.2. Kiểm tra sản phẩm dở dang và bán thành phẩm

Kiểm soát tại chế phẩm, bán thành phẩm là kiểm tra các chi tiết, phụ tùng và các bộ phận cấu thành sản phẩm đang ở trong các giai đoạn khác nhau của quá trình sản xuất.

Kiểm soát có tác dụng nhanh chóng phát hiện các phế phẩm trong quá trình gia công để loại chúng ra khỏi quá trình sản xuất, tránh lãng phí do phải tiếp tục gia công các đối tượng đã hỏng. Hơn nữa, kiểm tra còn cho phép tìm ra các nguyên nhân gây phế phẩm để tìm các biện pháp ngăn ngừa sự sinh ra phế phẩm trong quá trình sản xuất, tránh được tình trạng đến khâu cuối cùng của quá trình sản xuất mới phát hiện các chi tiết, bộ phận hỏng, gây rối loạn quá trình sản xuất và làm mất tính chất đồng bộ của sản xuất.

2.1.3. Kiểm tra thành phẩm

Kiểm tra sản phẩm cuối cùng thực chất là kiểm tra thu nhận nhằm nghiệm thu các sản phẩm thoả mãn các yêu cầu về tính năng kỹ thuật và loại ra khỏi lô sản phẩm các sản phẩm không đạt chất lượng. Đồng thời, qua kiểm tra thành phẩm giúp doanh nghiệp tìm ra biện pháp nâng cao chất lượng sản phẩm.

2.1.4. Kiểm tra tình hình thực hiện quy trình công nghệ

Quy trình công nghệ là tài liệu kỹ thuật quan trọng mà người công nhân dựa vào đó để tiến hành gia công và lắp ráp sản phẩm.

Quy trình công nghệ quy định trình tự thực hiện các nguyên công, các yêu cầu kỹ thuật của từng nguyên công về thành phần hoá học, khối lượng, kích thước, dung sai, độ bóng,... loại máy và các trang bị công nghệ cần sử dụng cũng như các phương pháp kiểm tra.

Quy trình công nghệ không chỉ là kết quả của quá trình nghiên cứu sản phẩm và phương pháp sản xuất của bộ phận kỹ thuật mà còn là kết quả kinh nghiệm sản xuất nhiều năm của doanh nghiệp đúc kết lại,... Vì vậy, đảm bảo tuân thủ đúng quy trình công nghệ là cần thiết cho các sản phẩm đạt chất lượng tốt; và phải tiến hành kiểm tra thường xuyên tình hình thực hiện quy trình công nghệ.

2.1.5. Kiểm tra các trang bị công nghệ

Trang bị công nghệ cho quá trình sản xuất bao gồm dụng cụ cắt, dụng cụ đo, đồ gá, khuôn, mẫu. Chất lượng trang bị công nghệ ảnh hưởng đáng kể và trực tiếp đến chất lượng sản phẩm. Vì vậy, phải tổ chức tiến hành kiểm tra chất lượng của chúng trong quá trình sản xuất.

2.1.6. Kiểm tra máy móc, thiết bị

Chất lượng sản phẩm phụ thuộc nhiều vào trình độ kỹ thuật và chất lượng hoạt động của máy móc, thiết bị. Chẳng hạn, trong gia công cơ khí, muốn sản xuất các chi tiết đạt cấp chính xác 2 người ta phải dùng máy có cấp chính xác 1. Kiểm tra thiết bị, máy móc là kiểm tra độ chính xác, độ cứng vững, và khả năng vận hành của nó, đồng thời kiểm tra cả chế độ làm việc, chế độ bảo dưỡng và sửa chữa máy móc, thiết bị, cũng như các điều kiện khác đảm bảo cho sự hoạt động bình thường của máy.

2.1.7. Kiểm tra môi trường của quá trình sản xuất

Hoàn cảnh tự nhiên bên ngoài như mưa, gió, nhiệt độ, ẩm và các điều kiện sản xuất xung quanh người công nhân như tiếng ồn, bụi, khí độc, nóng,... đều ảnh hưởng đến chất lượng hoạt động của máy móc, thiết bị, đến chất lượng làm việc của người công nhân, vì thế ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm sản xuất ra. Kiểm tra môi trường sản xuất là một trong những nội dung không thể thiếu của công tác kiểm tra kỹ thuật trong công xưởng.

2.2. Các phương thức kiểm tra

2.2.1. Theo mức độ thường xuyên của quá trình kiểm tra

– *Kiểm tra thường xuyên* là kiểm tra đối với một đối tượng nào đó theo chế độ quy định trước. Đối với các nguyên công quan trọng, hay phát sinh phế phẩm hoặc chúng có tính chất quyết định đến chất lượng sản phẩm, người ta thường tổ chức kiểm tra thường xuyên.

Kiểm tra định kỳ là quá trình kiểm tra được tiến hành sau những khoảng thời gian nhất định (lặp lại theo chu kỳ), hình thức này thường được tiến hành khi kiểm tra vật liệu trong kho, máy móc, thiết bị, các trang bị công nghệ,...

– *Kiểm tra đột xuất* là quá trình kiểm tra không định kỳ của cán bộ kỹ thuật hoặc nhân viên kiểm tra tùy theo sự quan sát, nghiên cứu diễn biến của quá trình sản xuất. Kiểm tra đột xuất thường có mục đích ngăn ngừa phát sinh phế phẩm.

– *Kiểm tra theo mục đích riêng* là một dạng kiểm tra đột xuất với mục đích kiểm tra đã định trước. Ví dụ, kiểm tra chất lượng làm việc của máy móc nhằm mục đích xác định độ bền và tuổi thọ của máy,...

2.2.2. Theo thời điểm kiểm tra

– *Kiểm tra trước*: Mục đích của kiểm tra trước là ngăn ngừa phế phẩm xuất hiện, kiểm tra những nhân tố và điều kiện sản xuất đảm bảo chất lượng sản phẩm.

– *Kiểm tra sản phẩm đầu* là kiểm tra những sản phẩm hoặc nguyên công đầu tiên. Nếu các sản phẩm đầu tiên chưa được kiểm tra và thông qua thì các sản phẩm sau chưa được phép gia công. Kiểm tra sản phẩm đầu là phương pháp tốt nhất để ngăn ngừa xuất hiện phế phẩm, vì qua kiểm tra có thể phát hiện việc gia công có đạt tiêu chuẩn kỹ thuật hay không, tìm nguyên nhân sai sót để kịp thời điều chỉnh.

Kiểm tra sản phẩm đầu có thể ứng dụng cho các trường hợp sau đây:

+ Đối với sản phẩm gia công có số lượng từ 2 cái trở lên, sản phẩm đầu phải được kiểm tra.

+ Sản phẩm hoặc nguyên công nào gia công ở nhiều ca khác nhau, sản phẩm gia công ca đầu cần được kiểm tra.

+ Kiểm tra sản phẩm đầu tiên sau khi điều chỉnh máy, điều chỉnh trang bị công nghệ hoặc sau khi sửa chữa máy v.v,...

– *Kiểm tra giữa chừng* là hình thức kiểm tra đối với các sản phẩm dở dang hoặc bán thành phẩm đang ở trong các giai đoạn khác nhau của quá trình sản xuất, mục đích là ngăn ngừa phát sinh phế phẩm ở những nguyên công sau, giai đoạn sau.

– *Kiểm tra cuối cùng* là kiểm tra các sản phẩm sau khi đã hoàn thành, mục đích là loại các sản phẩm hỏng khỏi lô sản phẩm, không để sản phẩm hỏng đến tay người tiêu dùng.

– *Kiểm tra lại* là thẩm định lại chất lượng sản phẩm khi có khiếu nại hoặc khi có những vấn đề chưa rõ để có quyết định đúng đắn.

– *Kiểm tra sản phẩm trong sử dụng*: Những sản phẩm sau khi đã bán cho người tiêu dùng cần phải được kiểm tra trong quá trình sử dụng để xác định các chỉ tiêu sử dụng của sản phẩm và các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật khác,... tạo điều kiện cho doanh nghiệp tìm các biện pháp hoàn thiện chất lượng sản phẩm.

2.2.3. Theo số lượng đối tượng kiểm tra

– *Kiểm tra toàn bộ* là kiểm tra 100% số đối tượng cần kiểm tra, được áp dụng:

+ Khi chất lượng nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và các sản phẩm mua ngoài không được tin cậy.

+ Khi thiết bị và quy trình công nghệ dùng để chế tạo sản phẩm không thống nhất; quá trình sản xuất các linh kiện, phụ tùng không đảm bảo tính lặp lại hoàn toàn.

+ Ở những nguyên công chủ yếu có tính chất quyết định đối với chất lượng sản phẩm, và các nguyên công có tỷ lệ phế phẩm cao.

+ Ở những nguyên công trước nguyên công đắt, có thời gian gia công lớn, chi phí gia công lớn.

+ Khi kiểm tra các sản phẩm quý, quan trọng hoặc khi thí nghiệm chất lượng sản phẩm.

– *Kiểm tra một phần* là quá trình kiểm tra một số lượng sản phẩm nhất định trong toàn bộ sản phẩm cần kiểm tra, để có quyết định về chất lượng cho cả lô sản phẩm, bao gồm:

+ Các sản phẩm được gia công với số lượng lớn, trong điều kiện sản xuất đã ổn định.

+ Kiểm tra thiết bị và quy trình công nghệ trong điều kiện sản xuất không có biến động.

+ Kiểm tra một số nguyên công quan trọng.

Ngoài ba cách phân loại nêu trên, người ta còn phân loại các phương thức kiểm tra theo địa điểm kiểm tra, theo phương pháp kiểm tra, và theo số lượng nguyên công kiểm tra. Tóm lại, các phương thức kiểm tra chất lượng sản phẩm được phân loại và tóm tắt trong bảng 12.1.

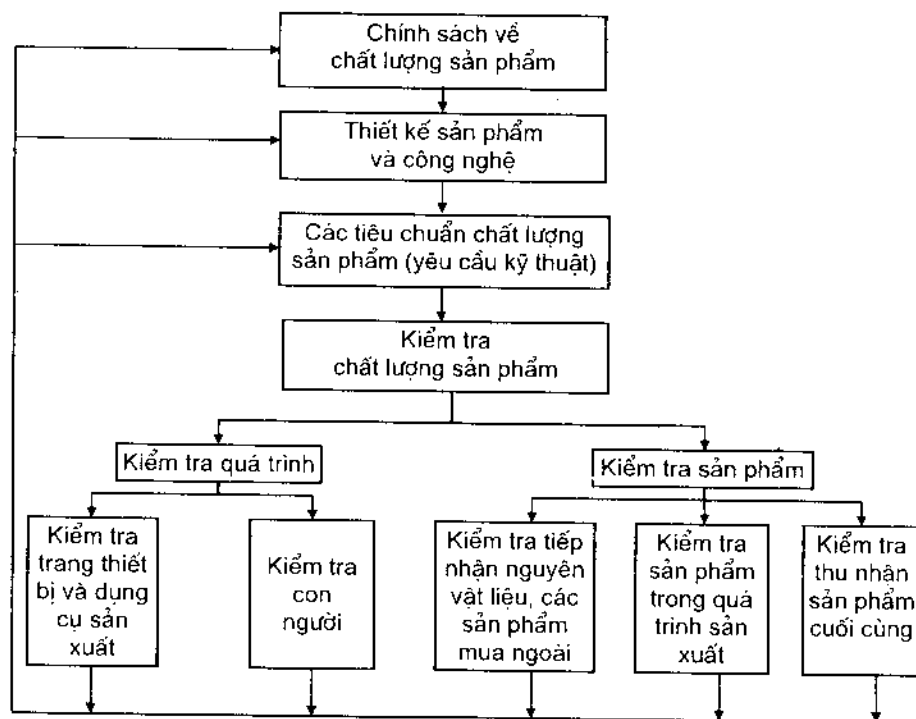
Bảng 12.1. Tóm tắt các phương thức kiểm tra chất lượng sản phẩm

Đặc trưng phân loại	Phương thức kiểm tra
Mức độ thường xuyên	– Kiểm tra thường xuyên – Kiểm tra theo chu kỳ – Kiểm tra đột xuất – Kiểm tra theo mục đích riêng
Thời điểm kiểm tra	– Kiểm tra trước – Kiểm tra sản phẩm đầu – Kiểm tra trung gian

Đặc trưng phân loại	Phương thức kiểm tra
	- Kiểm tra cuối cùng - Kiểm tra lại - Kiểm tra sản phẩm sau bán hàng
Số lượng đối tượng kiểm tra	- Kiểm tra toàn bộ - Kiểm tra một phần
Số lượng nguyên công kiểm tra	- Kiểm tra nguyên công - Kiểm tra nhóm nguyên công
Địa điểm kiểm tra	- Kiểm tra cố định - Kiểm tra lưu động
Phương pháp kiểm tra	- Quan sát bên ngoài (trực quan) - Kiểm tra hình dáng hình học - Kiểm tra độ chính xác, độ bóng, cơ lý tính,...
Theo mục đích kiểm tra	- Kiểm tra thu nhận - Kiểm tra ngăn ngừa

III. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA THỐNG KÊ

Kiểm tra thống kê là phương pháp dựa trên cơ sở lý thuyết xác suất thống kê và toán học thống kê để tiến hành kiểm tra chất lượng sản phẩm. Kiểm tra chất lượng chỉ là một phương tiện cho phép thực hiện chiến lược về chất lượng sản phẩm của doanh nghiệp; vì vậy nó không phải là phương tiện quan trọng nhất, mà thiết kế sản phẩm, quá trình gia công sản phẩm mới là những yếu tố quan trọng xác định chất lượng của sản phẩm, như được thể hiện trong sơ đồ hình 12.3.



Hình 12.3.

Tuỳ theo mục đích kiểm tra chúng ta có: *kiểm tra thống kê thu nhận và kiểm tra thống kê theo dõi.*

1. Kiểm tra thống kê thu nhận

1.1. Khái niệm chung

Kiểm tra nghiệm thu sản phẩm được áp dụng trong quá trình giao nhận sản phẩm hoặc khi chuyển phân xưởng, công đoạn sản xuất. Kiểm tra nghiệm thu có thể áp dụng cho nghiệm thu nguyên, vật liệu, bán thành phẩm và thành phẩm.

Khi kiểm tra nghiệm thu ta phải đi đến quyết định chấp nhận hay bác bỏ lô sản phẩm; tùy theo tình hình cụ thể những lô sản phẩm bị bác bỏ phải được xử lý theo những cách khác nhau: xem xét lại toàn bộ lô, sửa chữa, loại bỏ những sản phẩm có khuyết tật, hoặc hạ cấp chất lượng, giảm giá,...

Tuỳ theo đặc điểm của từng loại sản phẩm, điều kiện cụ thể của công tác kiểm tra mà phương thức giao nhận cũng khác nhau.

Với những khuyết tật gây sự cố nghiêm trọng, ảnh hưởng đến tính mạng người sử dụng thì phải kiểm tra 100%. Phương pháp kiểm tra này khá tốn kém, và không phải luôn luôn thực hiện được. Đôi khi vì không đủ thời gian, kinh phí, nhân lực,... kiểm tra 100% trở thành hình thức. Phương pháp này cũng không được thực hiện nếu kỹ thuật kiểm tra đòi hỏi phải phá huỷ sản phẩm hay ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng sản phẩm.

Phương pháp kiểm tra 100% còn bị phê phán gay gắt ở chỗ nó chuyển trách nhiệm đối với chất lượng sản phẩm từ người sản xuất sang người kiểm tra và biến người kiểm tra thành người phân loại sản phẩm, do đó không đạt được yêu cầu là làm cho người công nhân phải luôn quan tâm đến quá trình sản xuất.

Khác với kiểm tra 100%, phương pháp kiểm tra mẫu chỉ yêu cầu kiểm tra một số sản phẩm lấy từ lô sản phẩm cần kiểm tra; trên cơ sở kiểm tra mẫu này mà quyết định chấp nhận hay bác bỏ lô sản phẩm.

So với phương pháp kiểm tra 100%, kiểm tra mẫu có nhược điểm là những lô sản phẩm qua kiểm tra vẫn còn chứa một tỷ lệ sản phẩm có khuyết tật nào đó, và vì vậy không thể tránh khỏi những quyết định sai. Nhưng xác suất quyết định sai này có thể tính toán chính xác, vì vậy có thể chọn một phương pháp kiểm tra có xác suất quyết định sai ở mức độ hợp lý.

Phương pháp kiểm tra mẫu có ưu điểm là đặt rõ trách nhiệm về chất lượng sản phẩm đối với người sản xuất, nếu không quan tâm quá trình sản xuất, họ phải chịu hậu quả là số lô sản phẩm bị bác bỏ nhiều, tăng chi phí xử lý đối với các lô sản phẩm không được chấp nhận, giảm uy tín,... kết quả là phương pháp này có thể làm cho công tác kiểm tra dần dần được giảm nhẹ, giá thành thấp hơn, chất lượng sản phẩm ngày càng tốt.

Phương pháp kiểm tra mẫu bắt buộc phải áp dụng khi kiểm tra chất lượng sản phẩm, đồng thời cũng là sự phá huỷ sản phẩm (kiểm tra bắn thử đạn,...), khi chi phí kiểm tra quá cao hoặc thời gian kiểm tra bị hạn chế.

Khi kiểm tra thu nhận, chúng ta phải thống nhất các khái niệm: khuyết tật; sản phẩm có khuyết tật.

– Theo TCVN, khuyết tật là mọi sự không phù hợp của cá thể (sản phẩm) so với các yêu cầu quy định trong các văn bản pháp chế kỹ thuật, hợp đồng.

Khuyết tật nặng là khuyết tật có ảnh hưởng đáng kể tới chức năng sử dụng hay tuổi thọ của sản phẩm; khuyết tật nhẹ không ảnh hưởng rõ rệt tới các tính chất trên của sản phẩm. Thực tế trong sản xuất, người ta còn nói đến khuyết tật trầm trọng, đó là loại khuyết tật có thể gây nguy hiểm cho người sử dụng, hoặc ảnh hưởng lớn đến tính năng hoạt động của các sản phẩm quan trọng như tàu thủy, máy bay v.v.,...

Tuỳ theo loại khuyết tật mắc phải mà sản phẩm được phân thành sản phẩm có khuyết tật trầm trọng, sản phẩm có khuyết tật nặng và sản phẩm có khuyết tật nhẹ.

– Sản phẩm có khuyết tật trầm trọng là sản phẩm có ít nhất một khuyết tật trầm trọng.

– Sản phẩm có khuyết tật nặng là sản phẩm mắc ít nhất một khuyết tật nặng nhưng không mắc khuyết tật trầm trọng.

– Sản phẩm có khuyết tật nhẹ là sản phẩm chỉ có khuyết tật nhẹ.

Khi kiểm tra thu nhận một lô sản phẩm để đánh giá chất lượng sản phẩm, người ta có thể dùng hai chỉ tiêu sau đây:

– Tỷ lệ phần trăm sản phẩm có khuyết tật hoặc tỷ lệ phế phẩm P_1 :

$$P_1 = \frac{\text{Số sản phẩm có khuyết tật}}{\text{Số sản phẩm được kiểm tra}} \% \quad (12.1)$$

– Số khuyết tật trung bình trên 100 đơn vị sản phẩm:

$$P_1 = \frac{\text{Số khuyết tật}}{\text{Số sản phẩm}} 100 \quad (12.2)$$

1.2. Phương pháp kiểm tra thống kê thu nhận

Có hai dạng kiểm tra thống kê thu nhận:

– Kiểm tra định lượng: Chỉ tiêu kiểm tra là một hay nhiều đại lượng đo được trong hệ thống các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm, giá trị trung bình và độ lệch tính trên kết quả kiểm tra trong mẫu sẽ là cơ sở để quyết định nhận cả lô sản phẩm hay bác bỏ cả lô sản phẩm.

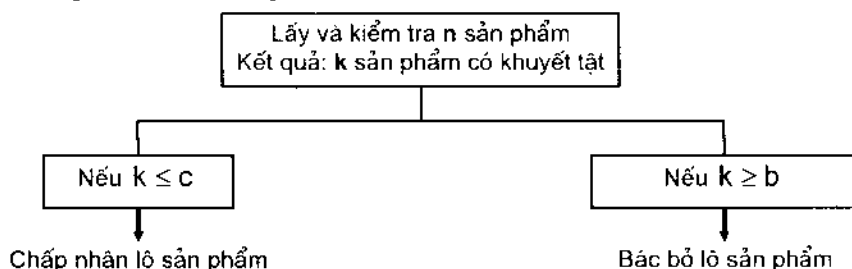
– Kiểm tra định tính: Nguyên tắc là kiểm tra một hay nhiều chỉ tiêu bằng cách so sánh với tiêu chuẩn chất lượng rồi quyết định sản phẩm “đạt” hay “không đạt” chất lượng. Việc nhận cả lô sản phẩm hay không là căn cứ vào số lượng sản phẩm không đạt chất lượng hoặc số khuyết tật tìm thấy trong mẫu kiểm tra so với giới hạn về số lượng khuyết tật, hoặc sản phẩm không đạt chất lượng xác định theo bảng lấy mẫu tuỳ thuộc vào số lượng mẫu sản phẩm được kiểm tra.

Dưới đây trình bày một số phương pháp kiểm tra định tính thường dùng. Tuỳ theo số lần lấy mẫu để kiểm tra, người ta phân biệt 3 phương pháp kiểm tra thống kê thu nhận là lấy mẫu 1 lần, 2 lần và lấy mẫu nhiều lần. Trường hợp đặc biệt của lấy mẫu nhiều lần là lấy mẫu liên tục.

Một phương án kiểm tra dù thuộc loại nào cũng gắn liền với đường hiệu quả. Hai phương án được coi là cùng hiệu quả khi đường hiệu quả của chúng trùng nhau, mặc dù biểu thức toán học của chúng có thể khác nhau.

1.2.1. Phương pháp lấy mẫu một lần

Để kiểm tra N sản phẩm, người ta lấy ra n sản phẩm để kiểm tra. Gọi c là hằng số chấp nhận, b là hằng số bác bỏ, ta có:



Hình 12.4.

Với một phương án kiểm tra (n, c, b) đã xác định, xác suất chấp nhận lô sản phẩm có mức phế phẩm p là xác suất để trong một mẫu chọn n có không nhiều hơn c phế phẩm, được xác định bằng công thức:

$$P = \sum_{k=1}^c C_n^k p^k (1-p)^{n-k} \quad (12.3)$$

Trong đó, C_n^k là tổ hợp chập k của n phần tử. Vì vậy ta có:

$$P = \sum_{k=1}^c \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k (1-p)^{n-k} \quad (12.4)$$

Công thức này mô tả đường hiệu quả của phương án kiểm tra (n, c, b).

Ví dụ: Nếu chất lượng thực tế của lô sản phẩm là 2% sản phẩm không đạt chất lượng thì 73% khả năng chọn ra được một mẫu có số phế phẩm là 0 hoặc 1; và 27% mẫu kiểm tra có số phế phẩm lớn hơn hoặc bằng 2. Nếu lô sản phẩm có 5% phế phẩm thì xác suất chấp nhận lô sản phẩm không vượt quá 27%.

Khả năng biệt hoá (discrimination) của phương án kiểm tra phụ thuộc vào n và c . Khi c giảm, số lượng lô sản phẩm bị bác bỏ tăng lên và mức chất lượng trung bình của các lô chấp nhận sẽ tăng lên, đồng thời số lô bị bác bỏ có chất lượng đạt mức yêu cầu cũng tăng lên.

Khi n tăng lên với cùng tỷ số $\frac{n}{c}$, nghĩa là cùng tỷ lệ phần trăm phế phẩm có thể chấp nhận được của lô sản phẩm kiểm tra, khả năng biệt hoá giữa lô tốt và lô xấu càng tốt. Khi kiểm tra 100% sự phân biệt là tốt nhất nhưng chi phí kiểm tra thì tăng lên theo n .

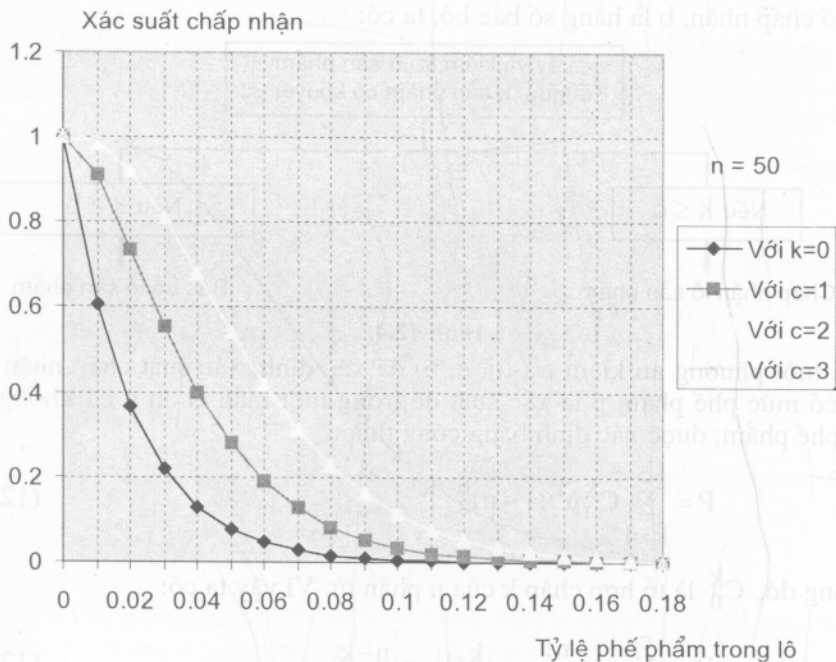
Bằng cách thay đổi n và c có thể nhận được bất kỳ mức chất lượng nào trong lô sản phẩm chấp nhận. Khi tăng n , chi phí kiểm tra tăng lên; khi giảm c , số lô bị bác bỏ tăng lên mặc dù nó có mức chất lượng không kém.

Rủi ro người cung cấp và rủi ro của khách hàng:

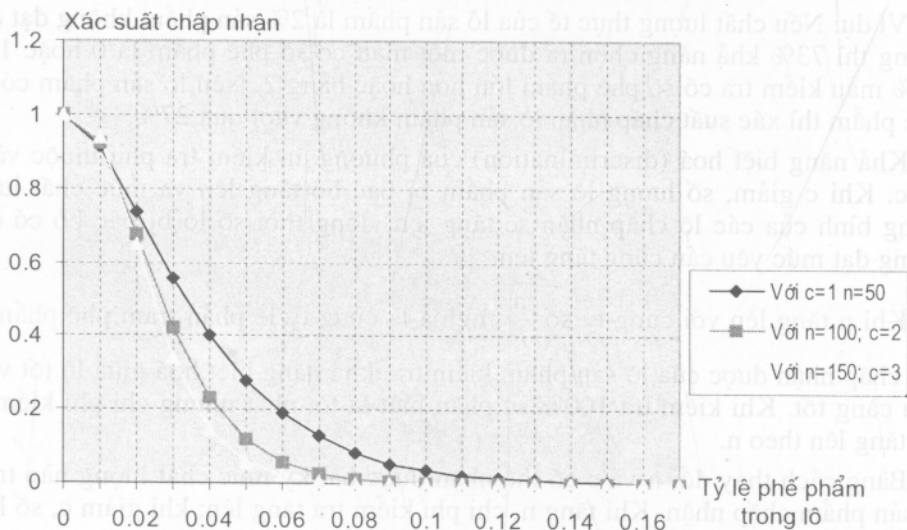
Một số vấn đề gặp phải trong quá trình kiểm tra thống kê thu nhận gồm:

- Nếu kiểm tra 100% ta biết rõ ràng rằng lô sản phẩm đó là tốt hay xấu.

– Nếu quá trình kiểm tra được thực hiện trên một mẫu lấy ra từ lô sản phẩm cần kiểm tra, khi đó có hai rủi ro là:



Hình 12.5.

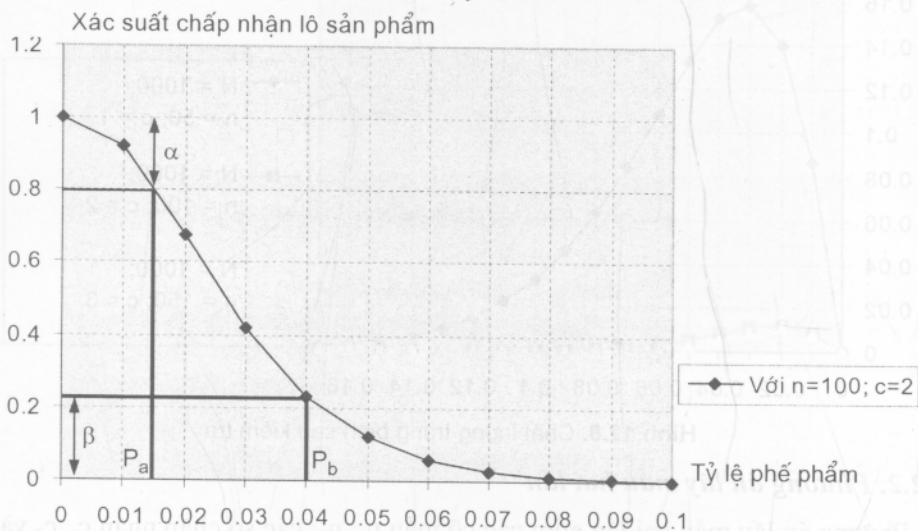


Hình 12.6.

+ Rủi ro của nhà sản xuất (α) là xác suất để lô sản phẩm bị loại nhưng thực tế lô sản phẩm đó có chất lượng tốt.

+ Rủi ro người mua hàng (β) là xác suất lô hàng được chấp nhận là có chất lượng tốt nhưng thực tế tỷ lệ phế phẩm lớn hơn mức quy định.

Nếu cố định α ; β và P_a ; P_b với: P_a là tỷ lệ phế phẩm mà khách hàng mong muốn nhận được; P_b là tỷ lệ phế phẩm lớn nhất khách hàng có thể chấp nhận; đoạn P_a ; P_b là vùng chấp nhận được của khách hàng; thì sẽ xác định được hai điểm trên đồ thị. Người ta đã chứng minh được rằng chỉ có một đường chấp nhận tương ứng với một cặp n và c đi qua hai điểm này.



Hình 12.7.

Đường cong chất lượng trung bình sau kiểm tra:

Cách kiểm tra được tiến hành như sau:

– Lấy n sản phẩm từ lô sản phẩm kiểm tra (N). Nếu:

a/ Số sản phẩm hỏng nhỏ hơn c , người ta thay các sản phẩm hỏng này bằng các sản phẩm đạt chất lượng tốt và thu nhận phần còn lại của lô hàng mà không cần kiểm tra thêm.

b/ Số sản phẩm hỏng lớn hơn c , người ta phải kiểm tra toàn bộ lô hàng và thay thế các sản phẩm hỏng, vì vậy chúng ta nhận được toàn sản phẩm tốt với giá là ta phải kiểm tra 100%.

Trong trường hợp b ta nhận được 100% sản phẩm tốt, ngược lại, trong trường hợp a ta thu nhận cả các sản phẩm hỏng trong lô sản phẩm còn lại ($N-n$).

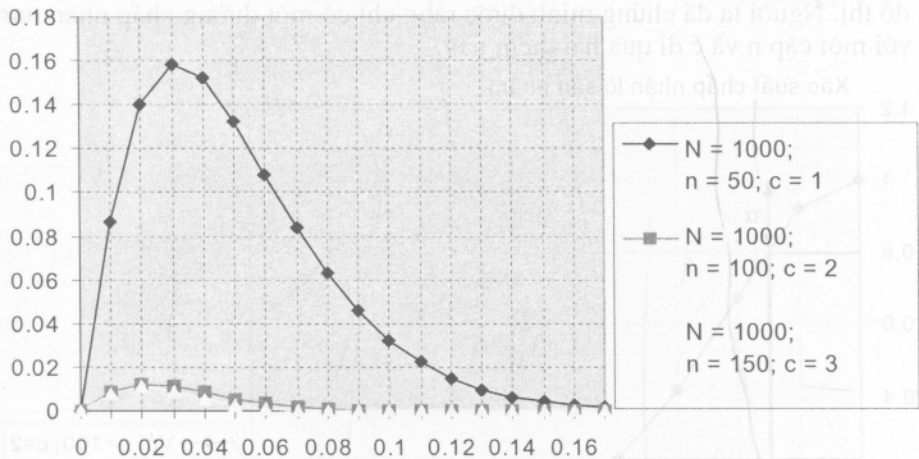
Gọi P_1 là tỷ lệ phế phẩm thực tế tồn tại trong lô sản phẩm do kết quả của quá trình sản xuất. Xác suất chấp nhận các lô sản phẩm là P_2 (xác định trên đường cong hiệu quả ở phần trên).

Chất lượng sản phẩm trung bình sau khi kiểm tra (tỷ lệ phế phẩm trung bình) được tính bằng công thức:

$$\bar{P} = \frac{P_1 P_2 (N - n)}{100N} \quad (12.5)$$

Xuất phát từ công thức này ta vẽ được đường chất lượng trung bình sau kiểm tra theo tỷ lệ phế phẩm thực tế của lô sản phẩm.

So sánh mức chất lượng trung bình của ba phương án kiểm tra là ($n = 50; c = 1$); ($n = 100; c = 2$) và ($n = 150; c = 3$) như sau:



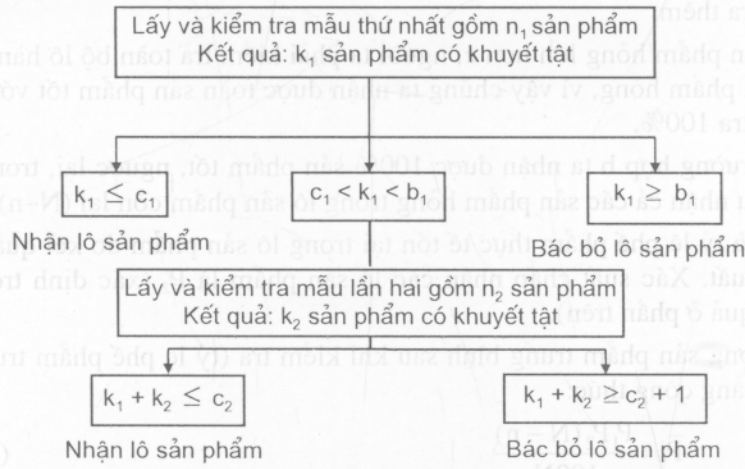
Hình 12.8. Chất lượng trung bình sau kiểm tra

1.2.2. Phương án lấy mẫu hai lần

Phương án lấy mẫu hai lần gồm các cỡ mẫu n_1, n_2 ; các số chấp nhận c_1, c_2 và các số bác bỏ b_1, b_2 . Sau khi kiểm tra lần thứ nhất, ba quyết định sau đây có thể xảy ra:

- a/ Kết quả đủ tốt để có thể nhận lô.
- b/ Kết quả đủ xấu để bác bỏ lô.
- c/ Kết quả chưa đủ tốt và chưa đủ xấu để nhận hay bác bỏ lô.

Nếu xảy ra trường hợp a hay b thì việc kiểm tra dừng lại ngay sau khi lấy mẫu lần thứ nhất. Nếu xảy ra trường hợp c thì phải lấy mẫu lần thứ hai có sơ đồ lấy mẫu hai lần như trên hình 12.9.



Hình 12.9.

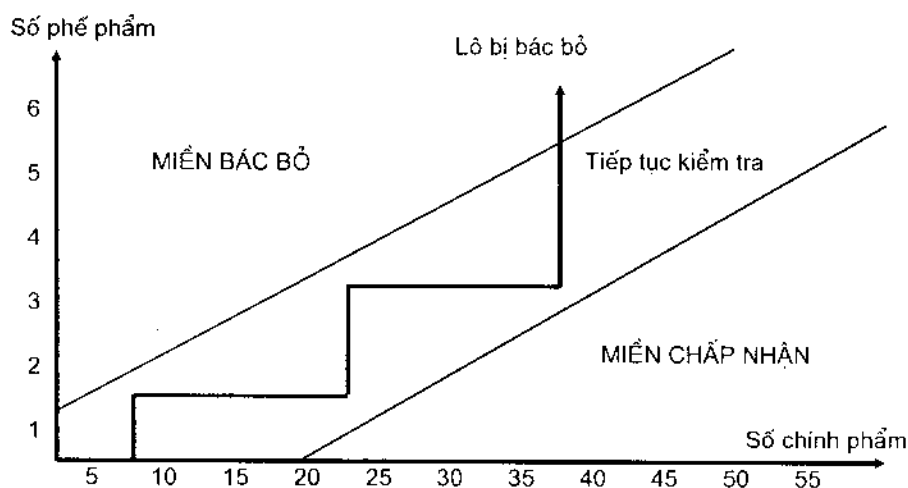
Ưu điểm của phương pháp lấy mẫu hai lần là tổng số sản phẩm cần kiểm tra sẽ nhỏ hơn phương pháp lấy mẫu một lần. Ưu điểm này càng rõ rệt khi kích thước lô sản phẩm kiểm tra càng lớn và chất lượng sản phẩm trung bình sau kiểm tra cũng cao hơn. Nhưng sự phân biệt giữa các lô sản phẩm tốt và xấu kém hơn và số lượng kiểm tra thay đổi rất rõ rệt theo chất lượng thực tế của lô sản phẩm gây khó khăn trong việc lập kế hoạch kiểm tra.

1.2.3. Phương pháp lấy mẫu nhiều lần

Lấy mẫu nhiều lần hay còn gọi là lấy mẫu bội là trường hợp tổng quát của lấy mẫu hai lần. Quá trình lấy mẫu được tiến hành liên tiếp cho tới khi rơi vào một trong hai miền chấp nhận hay miền bác bỏ hoặc cho tới khi kiểm tra toàn bộ.

Phương pháp này dùng rất phức tạp, kích thước mẫu có thể rất nhỏ, khối lượng công tác kiểm tra thay đổi từ lô sản phẩm này đến lô sản phẩm khác.

Có những bảng tra sẵn các thông số cho việc áp dụng phương pháp lấy mẫu một lần, lấy mẫu hai lần và lấy mẫu nhiều lần.



Hình 12.10.

Ví dụ: Phương án lấy mẫu 7 lần được xác định trong bảng sau:

Mẫu thứ	Cỡ mẫu	Cỡ mẫu tích lũy	Số chấp nhận c_i	Số bác bỏ b_i
1	50	50	0	3
2	50	100	3	5
3	50	150	6	10
4	50	200	8	13
5	50	250	11	15
6	50	300	14	17
7	50	350	18	19

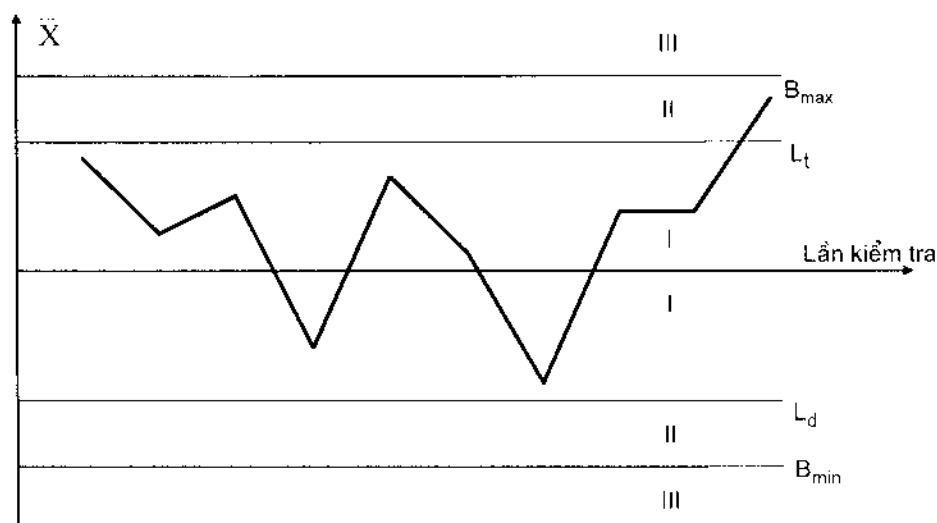
2. Kiểm tra thống kê ngăn ngừa

Đây là một trong những phương pháp kiểm tra thống kê dự phòng áp dụng phương pháp bình quân số học. Thực chất của phương pháp này là định kỳ kiểm tra sản phẩm đang được gia công để dự đoán chất lượng sản phẩm, dự kiến các khả năng xuất hiện phế phẩm.

Tài liệu chủ yếu của phương pháp này là đồ thị thống kê kết quả kiểm tra có dạng như trên hình 12.11.

Sau khi xác định các điều kiện gia công, nhân viên kiểm tra căn cứ vào khoảng cách giữa hai lần kiểm tra đã được quy định để tiến hành kiểm tra một số sản phẩm (kiểm tra xác suất). Kết quả kiểm tra ghi lại trên biểu đồ. Trục hoành ghi thứ tự lần kiểm tra, trục tung ghi kết quả trung bình chỉ tiêu kiểm tra (kích thước chẳng hạn) của các sản phẩm được kiểm tra.

Kết quả ghi lại cho thấy: Các điểm nằm trong khu vực I là sản phẩm đạt chất lượng tốt, các điểm nằm ở khu vực II là khu vực dự phòng. Ở khu vực này mặc dù chưa phải là phế phẩm vì còn nằm trong giới hạn dung sai cho phép song có nhiều khả năng xuất hiện phế phẩm; vì vậy ta cần phải xem xét lại quy trình công nghệ, dao cụ, đồ gá,... nhằm ngăn ngừa sự phát sinh phế phẩm. Các điểm rơi vào khu vực III là khu vực phế phẩm; nghĩa là kích thước của sản phẩm đã nằm ngoài giới hạn dung sai cho phép, ta phải dừng sản xuất ngay để tìm nguyên nhân khắc phục.



Hình 12.11.

Xác định giới hạn kiểm tra

Xác định giới hạn kiểm tra thực chất là xác định ranh giới các khu vực I và II trong phạm vi dung sai cho phép của tiêu thức cần kiểm tra; nếu xác định đúng các ranh giới này sẽ đảm bảo chất lượng tốt; nếu xác định sai có thể tác dụng ngăn ngừa của phương pháp này sẽ không đạt được. Cách xác định giới hạn như sau:

Từ một lô N sản phẩm của nguyên công cần kiểm tra chúng ta chia thành k nhóm bằng nhau, mỗi nhóm gồm n sản phẩm. Tiến hành kiểm tra đại lượng cần kiểm tra (x_i) của từng sản phẩm.

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

Với mỗi nhóm ta có: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ và $R = X_{\max} - X_{\min}$ (12.6)

Trong đó: R là độ biến động của đại lượng kiểm tra (độ rộng của mẫu kiểm tra).

$\bar{X}$ là kỳ vọng đại lượng kiểm tra của 1 nhóm đối với cả lô N sản phẩm.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{x}_i}{k} \text{ và } \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{k}$$

Ta có: (12.7)

Tính được $\bar{\bar{X}}$, $\bar{R}$ chúng ta có thể xác định giới hạn trên và giới hạn dưới của đại lượng cần kiểm tra L_+ và L_- như sau:

$$L_+ = \bar{\bar{X}} + A \cdot \bar{R} \quad (12.8)$$

$$L_- = \bar{\bar{X}} - A \cdot \bar{R} \quad (12.9)$$

Trong đó: A là hệ số, nói lên độ tin cậy của mẫu chọn. A phụ thuộc vào kích thước mẫu (n).

Ví dụ: n = 10 ta có A = 0,205; n = 8 ta có A = 0,249; n = 4 ta có A = 0,498,...

Có thể kiểm tra các giá trị của A trong các bảng ở giáo trình "Xác suất thống kê".

Ví dụ: Khi kiểm tra kích thước đường kính của một chi tiết tròn xoay (dạng trục) người ta lấy ra 1 lô gồm 100 sản phẩm (N = 100) và chia ra làm 20 nhóm (k = 20) mỗi nhóm gồm 5 sản phẩm (n = 5). Kết quả kiểm tra $\bar{X}$ và S như trong bảng sau:

Thứ tự nhóm	Giá trị đại lượng kiểm tra (đường kính)mm					$\bar{X}$	R
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		
1	30,72	30,70	30,7	30,66	31,00	30,76	0,34
2	30,7	30,78	30,72	30,8	31,00	30,8	0,3
3	30,80	30,91	30,8	30,34	30,7	30,81	0,2
4	30,50	30,8	30,76	30,74	30,76	30,77	0,06
...	...	...	...	...	...	...	...
20	30,8	30,76	30,8	30,74	30,78	30,86	0,06

Từ kết quả bảng trên ta tính được giá trị trung bình của đại lượng kiểm tra ($\bar{\bar{X}}$):

$$\bar{\bar{X}} = \frac{30,76 + 30,8 + 30,81 + \dots + 30,86}{20} = 30,84$$

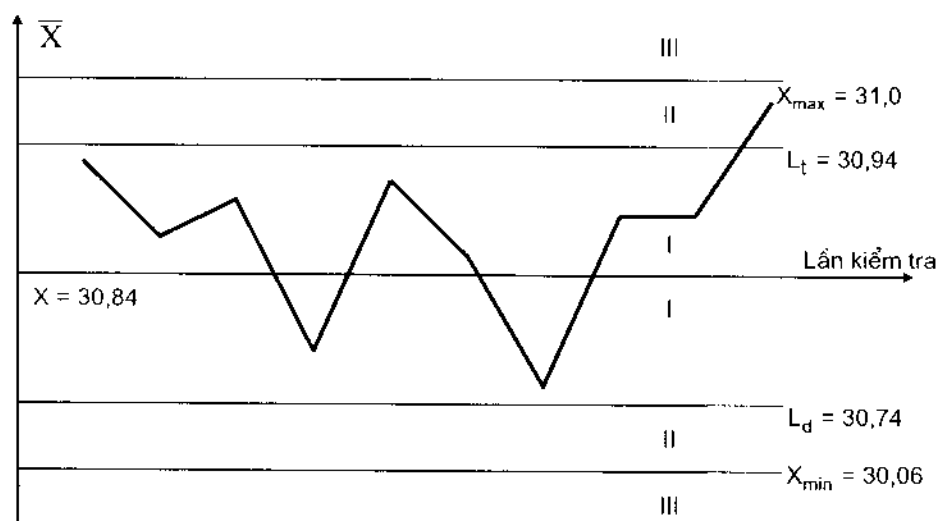
và độ biến động bình quân của đại lượng kiểm tra $\bar{R}$:

$$\bar{R} = \frac{0,34 + 0,3 + 0,21 + \dots + 0,06}{20} = 0,174$$

Tra bảng ta có A = 0,57 (với n = 5).

$$\text{Vậy: } L_t = \bar{\bar{X}} + A \bar{R} = 30,84 + 0,57 \times 0,174 = 30,94$$

$$\text{và } L_d = \bar{\bar{X}} - A \bar{R} = 30,84 - 0,57 \times 0,174 = 30,74.$$



Hình 12.12. Biểu đồ kiểm tra ngăn ngừa

IV. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM VÀ CÁC CÔNG CỤ CƠ BẢN ĐỂ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

1. Quản lý chất lượng sản phẩm

Theo bộ tiêu chuẩn ISO 2000 thì “Quản lý chất lượng là tập hợp những hoạt động của chức năng quản lý nhằm xác định mục tiêu và các chính sách chất lượng cũng như trách nhiệm thực hiện chúng thông qua các biện pháp như lập kế hoạch chất lượng, bảo đảm chất lượng và cải tiến chất lượng trong khuôn khổ của hệ thống chất lượng”. Muốn giải quyết tốt bài toán chất lượng, nhà quản lý cần phải am hiểu một số công cụ cơ bản dùng để quản lý chất lượng.

2. Các công cụ cơ bản để kiểm soát chất lượng sản phẩm

2.1. Phiếu kiểm tra (Check Sheet)

Nguyên tắc của quản lý chất lượng là khi quyết định hay đánh giá một tình trạng nào đó đều phải dựa trên sự kiện, và những sự kiện được biểu hiện bằng số liệu. “Phiếu kiểm tra là biểu mẫu để thu thập và ghi chép dữ liệu một cách trực quan, nhất quán và tạo điều kiện thuận lợi cho việc phân tích”. Hình 12.13 sau đây là ví dụ minh họa về một phiếu kiểm tra những khuyết tật của sản phẩm Đức.

Ngoài ra còn có các loại phiếu kiểm tra khác như: Phiếu kiểm tra sự phân bố các số đo của quy trình sản xuất, phiếu kiểm tra để tìm ra nguyên nhân khuyết tật, phiếu thăm dò ý kiến khách hàng,...

Phiếu kiểm tra số									
Sản phẩm: 00N12					Tháng:				
Số đơn vị được kiểm tra: 10.000					Người điều hành:				
Rỗ khí									30
Rỗ sỉ									18
Nứt									34
Sai kích thước									10
Lỗi khác									20

Hình 12.13. Phiếu kiểm tra chỉ ra những khuyết tật

2.2. Giảm đồ Pareto

Trong sản xuất có nhiều khía cạnh cần được cải thiện: loại khuyết tật, thời gian quy định, ngân sách quy định,... Những vấn đề đặt ra thường là tập hợp của nhiều vấn đề nhỏ không thể giải quyết cùng một lúc được. Vậy làm thế nào để quyết định vấn đề nào cần ưu tiên giải quyết trước, vấn đề nào giải quyết sau. "*Giảm đồ Pareto là một công cụ sắp xếp những vấn đề quản lý theo thứ tự quan trọng của chúng*".

2.2.1. Định luật 20-80

Khi vẽ giảm đồ để nghiên cứu phân bố tài sản của người Anh, nhà xã hội học Vilfredo Pareto nhận thấy rằng: 20% người Anh tập trung 80% tài sản của cả nước Anh. Sau đó, khi áp dụng giảm đồ này để tìm hiểu các hiện tượng trong kinh doanh người ta thấy rằng: 20% mặt hàng tạo ra 80% doanh số, 20% mặt hàng khác tạo ra 80% lãi,... Vì thế định luật này được gọi là định luật 20-80.

Trong quản lý chất lượng người ta thường nhận ra rằng:

- 80% thiệt hại vì không có chất lượng là do 20% nguyên nhân gây nên.
- 20% nguyên nhân gây nên 80% lần xảy ra tình trạng không có chất lượng.

2.2.2. Các bước vẽ một giảm đồ Pareto

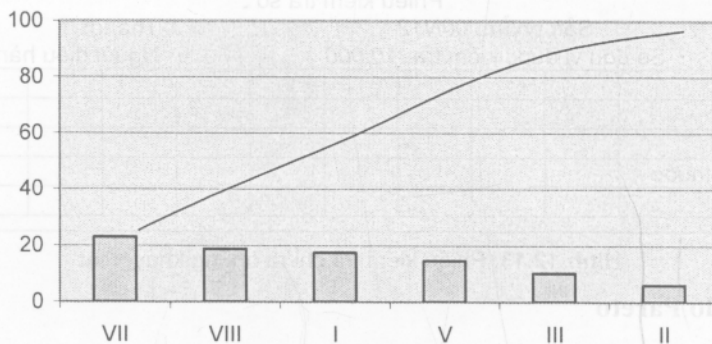
Chọn những nguyên nhân của tình trạng không có chất lượng.

- Quyết định một khoảng thời gian để quan sát.
- Tính thiệt hại (hay đếm số lần phát hiện) những tình trạng không có chất lượng do mỗi nguyên nhân gây nên trong một khoảng thời gian nào đó.
- Xếp nguyên nhân theo thứ tự thiệt hại (hay thứ tự số lần phát hiện).
- Vẽ đồ thị với:
 - + Hoành độ là những nguyên nhân không có chất lượng.
 - + Tung độ là thiệt hại (hay số lần phát hiện) mỗi nguyên nhân gây nên và tích lũy thiệt hại (hay số lần phát hiện) đó.

2.2.3. Minh họa về giảm đồ Pareto

Hình 12.14 là một giảm đồ Pareto về các nguyên nhân của một khuyết tật trong kinh doanh của một công ty chuyên bán hàng qua đường bưu điện,...

Chúng ta nhận thấy rằng: nguyên nhân gây ra 80% lần hàng bị trả lại theo thứ tự ưu tiên là: VII, VIII, I, V. Biểu đồ chỉ ra rằng cần ưu tiên xử lý các nguyên nhân trên trước tiên.



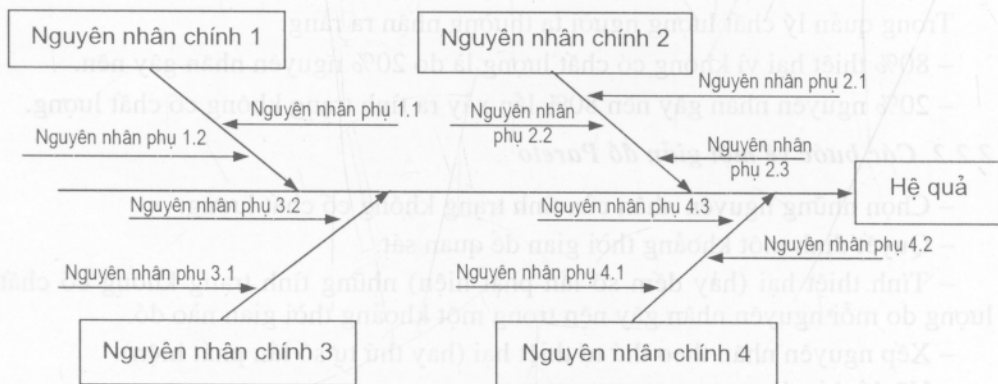
Hình 12.14. Giản đồ Pareto nguyên nhân các bưu kiện bị trả lại

2.3. Giản đồ quan hệ nhân quả

Mọi hiện tượng đều có ít nhất một nguyên nhân. Vì thế, khi có một vấn đề được phát hiện từ một hiện tượng chúng ta cần phải liệt kê tất cả những nguyên nhân tiềm tàng trước khi tìm những giải pháp giải quyết vấn đề đó.

Nhưng khi nêu hết giả thuyết về nguyên nhân của một vấn đề rồi xếp loại chúng thành từng cấp và từng hộ sẽ trở lên phức tạp. Giản đồ quan hệ nhân quả là một công cụ giúp ta làm được việc đó một cách đơn giản và trực quan.

Giản đồ quan hệ nhân quả còn được gọi là giản đồ xương cá bởi vì hình dáng của nó giống như xương cá, hay giản đồ Ishikawa, tên người sáng lập.



Hình 12.15. minh họa về hình dạng của một giản đồ quan hệ nhân quả

2.4. Kiểm soát quá trình bằng kỹ thuật thống kê và biểu đồ kiểm soát

Kiểm soát quá trình bằng kỹ thuật thống kê (SPC) là phương pháp sử dụng các công cụ thống kê vào kiểm soát quá trình, bao gồm thu thập và phân tích dữ liệu trong quá khứ để tìm ra các quy luật hoạt động của quá trình và dự đoán các xu hướng trong tương lai.

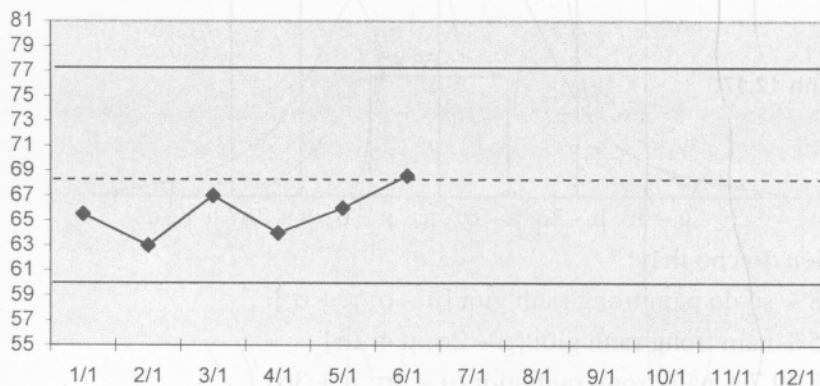
Thông qua phương pháp SPC chúng ta nắm được tính ổn định, năng lực của quá trình và các xu hướng của nó. Kết quả phân tích sẽ giúp chúng ta nắm được

các điểm bất thường trong quá trình, từ đó tìm ra biện pháp giải quyết. Một trong những công cụ chính của SPC được sử dụng rộng rãi là biểu đồ kiểm soát.

2.4.1. Khái niệm về biểu đồ kiểm soát

Biểu đồ kiểm soát (BĐKS) bao gồm:

- + Đường trung tâm CL (Central Line).
- + Hai đường giới hạn kiểm soát: Đường giới hạn trên UCL (Upper Control Limit) và đường giới hạn dưới LCL (Lower Control Limit).



Hình 12.16. Minh họa về biểu đồ kiểm soát chỉ tiêu trọng lượng của một dây chuyền sản xuất

Có khá nhiều công ty hiện nay sử dụng BĐKS đối với các quy trình như là một công cụ trực quan để kiểm soát các hoạt động, đánh giá xu hướng và đề xuất nhu cầu cần phải hành động khắc phục. BĐKS là công cụ giúp tất cả mọi người cùng tham gia quản lý công việc và giải quyết các vấn đề chất lượng.

2.4.2. Các đặc tính của biểu đồ kiểm soát

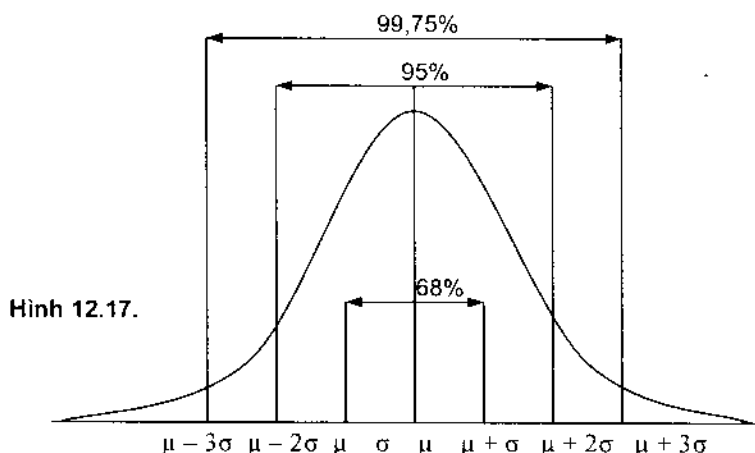
BĐKS ra đời năm 1924 do một nhà kỹ thuật người Mỹ W.A.Shewhart đề xuất dựa trên những thực nghiệm thống kê.

Kiểm soát quá trình là cần thiết vì không có một quá trình nào có thể cho ra những sản phẩm giống hệt nhau. Sản phẩm có thể khác nhau nhiều hoặc ít nhưng thế nào cũng khác nhau, đó là định luật của tự nhiên. Ví dụ, dây chuyền đóng chai Cola, lượng nước của mỗi chai không bao giờ giống hệt nhau và bằng mức tiêu chuẩn về kỹ thuật. Sự khác nhau đó do nhiều nguyên nhân, có thể chia thành hai loại nguyên nhân như sau:

- Nguyên nhân thường là nguyên nhân biến đổi ngẫu nhiên vốn có của quá trình, chúng phụ thuộc vào công nghệ, máy móc, thiết bị và cách đo. Biến đổi do nguyên nhân này là điều kiện tự nhiên, bình thường không cần phải sửa sai.

- Nguyên nhân đặc biệt là nguyên nhân dị thường mà nhà quản lý cần nhận dạng và phải tìm ra để sửa chữa nhằm ngăn ngừa các sai sót tiếp tục phát sinh. Nguyên nhân loại này có thể là do thiết bị điều hành không đúng, nguyên, vật liệu sai sót, máy móc hư hỏng, công nhân thao tác không đúng,...

Theo bảng xác suất của định luật chuẩn, nếu đặc tính đo (tức là đối tượng cần kiểm soát) có trung bình là μ và độ lệch chuẩn σ thì chúng ta có (hình 12.17):



Qua biểu đồ cho thấy:

- 68% số đo nằm trong ranh giới $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$
- 95% nằm trong ranh giới $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]$
- và 99,7% nằm trong ranh giới $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$

Như thế có nghĩa là chỉ có 0,25% số đo ở ngoài ranh giới $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$. Vì 0,25% là tỷ lệ rất nhỏ nên có thể coi xấp xỉ là: 100% những số đo nằm trong ranh giới $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$ và không có số đo nào nằm ở ngoài ranh giới.

Chúng ta gọi $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$ là ranh giới kiểm tra; $\mu - 3\sigma$ là ranh giới dưới và $\mu + 3\sigma$ là ranh giới trên.

Khi những số đo nằm trong ranh giới $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$ thì phải để nguyên cho quy trình tiếp tục diễn biến. Ta nói rằng quy trình này ổn định hay nằm trong quá trình kiểm soát. *Nếu chất lượng sản phẩm chỉ biến đổi vì nguyên nhân thường thì mới có thể dùng thống kê để dự báo chất lượng của sản xuất hay nghiên cứu việc tối ưu hoá quá trình.* Chúng ta không thể loại bỏ được nguyên nhân thường một cách kinh tế vì có quá nhiều và mỗi nguyên nhân chỉ có một hiệu ứng không đáng kể.

Khi có một nguyên nhân đặc biệt nào đó trong quy trình thì những biến đổi làm cho một hay nhiều số đo nằm ngoài ranh giới $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$ và quy trình không thể diễn biến một cách tối ưu. Một số đo nằm ngoài ranh giới $[\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]$ không có nghĩa là sản phẩm không phù hợp nhưng chắc chắn là quy trình có vấn đề gì đó và nếu chưa tạo ra sản phẩm không phù hợp thì cũng sẽ tạo ra. Chúng ta nói rằng quy trình này không ổn định và ngoài vòng kiểm soát. *Nếu sản xuất bị ảnh hưởng bởi một nguyên nhân đặc biệt thì không thể dùng thống kê để dự báo chất lượng của sản phẩm và cũng không thể nghiên cứu việc tối ưu hoá quy trình,* mà phải tìm cách nhận dạng và loại trừ nguyên nhân đặc biệt gây ra sự bất ổn định trong quá trình. Về nguyên tắc, có thể loại nó một cách kinh tế hay ít ra có thể ước lượng giá trị kinh tế của dự án nhằm loại bỏ nó.

2.4.3. Sử dụng biểu đồ kiểm soát

a) Thủ tục dùng biểu đồ kiểm soát

– Bước 1: Lựa chọn đặc tính cần kiểm soát (ví dụ: trọng lượng, thể tích,...).
Tùy thuộc vào đặc tính để lựa chọn một loại BDKS.

– Bước 2: Quyết định cỡ mẫu và tần số lấy mẫu

– Bước 3: Thu thập và ghi chép số liệu

– Bước 4: Tính các giá trị thống kê đặc trưng của mỗi mẫu

– Bước 5: Tính trị số trung tâm CL, ranh giới trên UCL và ranh giới dưới LCL.

– Bước 6: Đọc biểu đồ kiểm soát

– Bước 7: Quyết định về điều chỉnh quy trình.

b) Cách đọc biểu đồ kiểm soát

Dấu hiệu của quá trình được coi là kiểm soát:

Các dữ liệu nằm trong giới hạn kiểm soát và không tạo ra xu hướng đặc biệt. Hoặc có một hoặc hai điểm nằm ngoài giới hạn kiểm soát nhưng vẫn chỉ ra quá trình được kiểm soát trong các trường hợp sau:

– Trong số 35 dữ liệu chỉ có 1 điểm dữ liệu nằm ngoài đường giới hạn kiểm soát, khi kiểm tra lại quá trình sản xuất tại thời điểm xảy ra điểm dữ liệu đó xác định không có sự bất thường.

– Trong số 100 dữ liệu chỉ có 1 hoặc 2 điểm dữ liệu nằm ngoài giới hạn kiểm soát mà qua điểm này cũng không xác định được có sự bất thường.

Các dấu hiệu của quá trình được coi là không được kiểm soát:

– Các điểm dữ liệu nằm ngoài đường giới hạn kiểm soát. Hoặc dù tất cả các điểm dữ liệu nằm trong đường giới hạn kiểm soát nhưng chỉ ra 1 trong 5 xu hướng sau:

+ Một chuỗi điểm cùng một phía với đường chính tâm.

7 điểm dữ liệu liên tiếp nhau nằm về một phía của đường trung tâm. Thậm chí nếu các điểm liên nhau về một phía của đường trung tâm ít hơn 7 điểm dữ liệu, quá trình vẫn không bình thường nếu gặp một trong các trường hợp sau:

* 10 trong số 11 điểm nằm về một phía.

* Trong 14 điểm đó có 12 điểm liên tục hay không ở cùng 1 phía với đường chính tâm.

– Biến động có xu thế: Quá trình được xem là bất thường khi có ít nhất 7 điểm dữ liệu liên tiếp hình thành nên xu hướng đi lên hoặc đi xuống.

– Biến động có chu kỳ: Nếu các điểm dữ liệu biểu hiện tính chu kỳ thì quá trình là bất thường (chuỗi điểm đi lên, đi xuống một cách đều đặn).

– Chuỗi điểm nằm sát đường chính tâm. Phần lớn các dữ liệu đột nhiên bắt đầu tập trung xung quanh đường trung tâm trong phạm vi 1μ hoặc $\pm 1,5\mu$ từ đường trung tâm thì quá trình được coi là bất thường. Hiện tượng này xuất hiện khi dữ liệu không đồng nhất được vào một nhóm hoặc có sự đột biến của quá trình.

- Chuỗi điểm gắn sát đường ranh giới kiểm tra.
- * 2 điểm liên tiếp gắn sát ranh giới kiểm tra.
- * Trên một chuỗi 7 điểm thì có 3 điểm gắn sát ranh giới kiểm tra.
- * Trên một chuỗi 10 điểm thì có 4 điểm nằm sát ranh giới kiểm tra.

2.4.4. Các loại biểu đồ kiểm soát và công thức

Bảng 12.2.

Đặc tính giá trị	Tên gọi
Giá trị liên tục (Nhưng số đo)	Biểu đồ $\bar{x} - R$: Đánh giá giá trị trung bình và khoảng sai biệt. Biểu đồ $\bar{x} - \sigma$: Đánh giá giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.
Giá trị rời rạc (Biến thuộc tính)	Biểu đồ np và biểu đồ p (tỷ lệ phần trăm khuyết tật): Đánh giá xu hướng khuyết tật xảy ra. Biểu đồ c và biểu đồ u: Đánh giá xu hướng số khuyết tật xảy ra trên một đơn vị sản phẩm

a) Biểu đồ kiểm soát những số đo

Thực ra biểu đồ ($\bar{x} - R$) gồm 2 loại: biểu đồ $\bar{x}$ và biểu đồ R. Hai biểu đồ này luôn được sử dụng cùng lúc để đánh giá tính ổn định của quy trình.

Thiết lập biểu đồ $\bar{x}$ và R theo các bước:

– *Bước 1:* Thu thập số liệu, thường lấy khoảng 100 số liệu, các số liệu cần tính đại diện trong thời gian ít có sự thay đổi các yếu tố đầu vào (nguyên, vật liệu, phương pháp đo, phương pháp tác nghiệp).

– *Bước 2:* Phân nhóm theo thứ tự đo đạc hoặc theo trình tự lô. Mỗi nhóm nên có 2 – 5 giá trị đo.

– *Bước 3:* Xác định giá trị trung bình của mỗi nhóm con ($\bar{x}_j$)

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} \quad (12.10)$$

với x_{ij} là giá trị đo mẫu i của nhóm j.

– *Bước 4:* Xác định độ phân tán của các nhóm con (R_j)

$$R_j = x_{j\max} - x_{j\min} \quad (12.11)$$

– *Bước 5:* Xác định giá trị trung bình của $\bar{x}_j$ ($\bar{\bar{x}}$)

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum_{j=1}^k \bar{x}_j}{k} \quad (12.12)$$

– *Bước 6:* Xác định giá trị trung bình của R ($\bar{R}$)

$$\bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^k R_j}{k} \quad (12.13)$$

– *Bước 7:* Xác định các đường giới hạn kiểm soát:

Biểu đồ kiểm soát $\bar{x}$:

Đường tâm CL: $\bar{\bar{x}}$

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \quad (12.14)$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} \quad (12.15)$$

Biểu đồ kiểm soát R:

Đường tâm CL: $\bar{R}$

$$UCL = D_4 \bar{R} \quad (12.16)$$

$$LCL = D_3 \bar{R} \quad (12.17)$$

Các hệ số của biểu đồ phụ thuộc vào cỡ nhóm n.

– *Bước 8:* Vẽ biểu đồ kiểm soát và ghi vào giá trị của mỗi nhóm.

b) Biểu đồ kiểm soát đơn vị không phù hợp (biến phụ thuộc)

Có hai loại biểu đồ p và biểu đồ pn dùng để theo dõi số đơn vị không phù hợp trong một loại sản phẩm.

– Biểu đồ p: Dùng khi cỡ mẫu khác nhau trong mỗi lần lấy mẫu.

$$CL = \bar{p} = \frac{P_i}{n_i}; \quad UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}; \quad LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (12.18)$$

– Biểu đồ pn: Dùng khi cỡ mẫu không thay đổi trong tất cả những lần lấy mẫu.

$$CL = \bar{pn} = \frac{P_i}{g}; \quad UCL = \bar{pn} + 3; \quad LCL = \bar{pn} - 3 \quad (12.19)$$

– Biểu đồ c: Kiểm soát những khuyết tật (số lỗi trên một đơn vị sản phẩm).

$$CL = \bar{c} = \frac{\sum c_i}{g}; \quad UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}; \quad LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad (12.19)$$

LCL = 0 nếu kết quả tính toán là một số âm.

V. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG THEO PHƯƠNG PHÁP 6 SIGMA

1. Khái niệm về phương pháp 6 Sigma

1.1. 6 Sigma là gì?

Được triển khai từ đầu những năm 90 của thế kỷ XX, 6 Sigma thực sự trở thành một trào lưu và được các công ty đón nhận rộng rãi. Rất khó có thể thống

kê được số công ty đã và đang triển khai 6 Sigma trên thế giới. Một thông tin không chính thức cho thấy có gần 800 công ty đã triển khai 6 Sigma cho tới giữa năm 2001. Tất nhiên, không phải công ty nào triển khai chương trình này cũng đạt được mức độ 6 Sigma (3,4 lỗi trên một triệu đơn vị cơ hội), nhưng mô hình cải tiến 6 Sigma đã giúp các công ty phương pháp và cách thức tiếp cận mới, làm cơ sở hoàn thiện tổ chức và hoạt động.

Bob Galvin – cha đẻ của chương trình này, Giám đốc điều hành hãng Motorola định nghĩa: “6 Sigma là một phương pháp khoa học tập trung vào việc thực hiện một cách phù hợp và có hiệu quả các kỹ thuật và các nguyên tắc quản lý chất lượng đã được thừa nhận. Tổng hợp các yếu tố có ảnh hưởng đến kết quả công việc, 6 Sigma tập trung vào việc làm thế nào để thực hiện công việc mà không (gần như không) có sai lỗi hay khuyết tật”.

Sigma (σ), theo ký tự Hy Lạp đã được dùng trong kỹ thuật thống kê như là một giá trị đánh giá độ lệch của quy trình, độ lệch đó chỉ ra lượng biến động tác động vào quá trình.

Sau khi nghiên cứu một số tài liệu, tác giả rút ra khái niệm trực quan hơn như sau: “6 Sigma là một phương pháp luận giúp cải thiện vấn đề chất lượng. Đây là một phương pháp luận khoa học đưa ra một thước đo riêng để đánh giá khả năng (tình trạng chất lượng) của một quy trình, và hướng dẫn việc cải thiện chất lượng theo cách thức riêng. Thước đo đó là hệ số Sigma, và cách thức triển khai 6 Sigma (chính là sự kết hợp các công cụ) là vòng tròn DMAIC”.

Mục tiêu của 6 Sigma là nhận dạng và loại trừ các biến động trong quá trình sản xuất, làm cho việc sản xuất chính xác trong một phạm vi mong đợi, việc sản xuất diễn ra mà không (gần như không) tạo ra sản phẩm không phù hợp.

Để đo lường và nâng cao khả năng của quy trình sản xuất, phương pháp 6 Sigma không đưa ra các công cụ kỹ thuật riêng. Các công cụ được sử dụng khi triển khai 6 Sigma là các công cụ thống kê được sử dụng phổ biến. Thay vì như vậy, phương pháp 6 Sigma tập trung vào cách thức kết hợp các công cụ đó một cách hữu hiệu để cải thiện chất lượng.

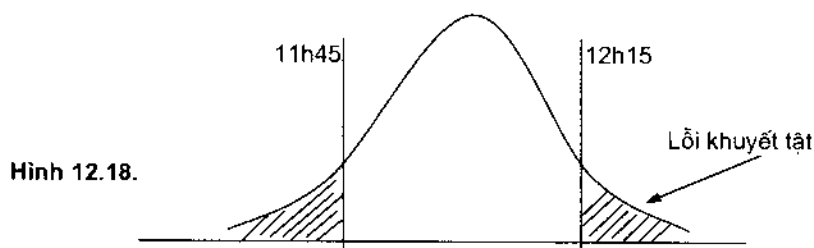
1.2. Ví dụ minh họa về 6 Sigma

Để làm sáng tỏ khái niệm 6 Sigma, ta xét ví dụ về một cửa hàng kinh doanh Cơm Ván phòng thường xuyên phải giao hàng cho các công sở.

Một khách hàng đòi hỏi cửa hàng phải giao hàng tận nơi vào lúc 12 giờ, chính xác hơn là dao động trong khoảng 11 giờ 40 tới 12 giờ 20. Nếu cửa hàng giao trước 11 giờ 40 thì phải đợi vì không có ai nhận, còn nếu giao sau 12 giờ 20 thì cơm đã nguội và đã quá giờ ăn của khách hàng, khách hàng chỉ trả 60% giá trị thông thường. Như vậy, nếu giao hàng ngoài khoảng thời gian nói trên đều gây thiệt hại cho cửa hàng và đều là lỗi giao hàng.

Vấn đề đặt ra là cửa hàng phải thường xuyên giao hàng tới cho khách hàng đúng trong khoảng 11 giờ 40 tới 12 giờ 20. Giả sử cửa hàng đạt hiệu suất 60%, tức là cứ 10 lần giao hàng thì có 6 lần đúng yêu cầu, nghĩa là quá trình giao hàng đạt 1 Sigma. Nếu hiệu suất đạt 95%, quá trình giao hàng ở mức 2,16 Sigma. Nếu cố gắng có nhiều cải tiến, bố trí hợp lý phương tiện và nhân lực, đạt hiệu suất cực tốt là 99,5% thì quá trình giao hàng ở mức hơn 4 Sigma. Nếu muốn đạt mức 6 Sigma cửa hàng phải đạt hiệu suất 99,9997%. Hình 12.18 so

sánh quá trình kinh doanh ở hai cấp độ Sigma. Chú ý rằng, ở trường hợp này hệ số Sigma chỉ có ý nghĩa nếu tính theo một yêu cầu cụ thể của khách hàng. Giả sử cửa hàng đang làm rất tốt ở cấp độ 6 Sigma theo yêu cầu của khách hàng là giao hàng trong khoảng từ 11 giờ 40 đến 12 giờ 20, nếu khách hàng thay đổi yêu cầu là phải giao hàng trong khoảng từ 11 giờ 45 đến 12 giờ 15 thì rõ ràng quá trình giao hàng không còn ở cấp độ 6 Sigma nữa.

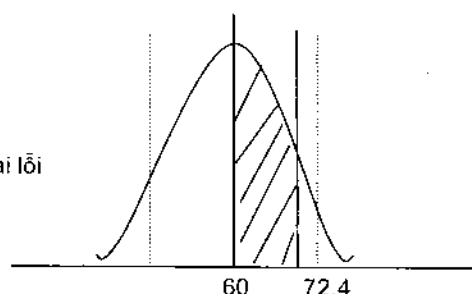
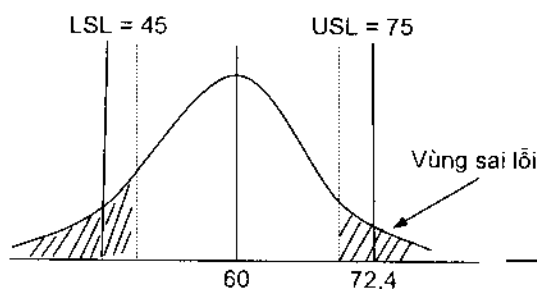


Tiếp tục phân tích ví dụ trên dưới góc độ toán học để làm rõ hơn vai trò của sự biến động đối với việc tối ưu hoá một quá trình cũng như làm rõ thêm khái niệm 6 Sigma.

Từ ví dụ cho thấy, để không mắc lỗi giao hàng chúng ta phải giao hàng đúng giờ, nghĩa là đúng 12 giờ. Nhưng khách hàng cho phép chúng ta giao hàng xê dịch trong khoảng thời gian từ 11 giờ 45 đến 12 giờ 15, nghĩa là thời gian giao hàng của cửa hàng được xê dịch ± 15 phút.

Giả định thứ nhất: cửa hàng luôn bắt đầu giao hàng lúc 11 giờ, tức là cửa hàng có 60 phút để đến được nơi giao hàng đúng giờ. Nhờ khoảng thời gian cho phép xê dịch nên cửa hàng có thể thực hiện giao hàng trong vòng 45 – 75 phút. Nói cách khác, yêu cầu chất lượng đối với thời gian giao hàng là $60 + 15$ phút. Trong 6 Sigma, $60 + 15$ gọi là USL (giới hạn trên) và $60 - 15$ là LSL (giới hạn dưới).

Bước tiếp theo của cửa hàng là đánh giá xem trong thực tế thời gian thực hiện công việc giao hàng là bao lâu. Hiển nhiên nếu luôn luôn là 60 phút thì thật là tuyệt vời, nhưng thực tế luôn có biến động làm thời gian giao hàng chậm hơn hay nhanh hơn 60 phút. Sau một thời gian ghi chép dữ liệu cửa hàng nhận thấy rằng: trong thực tế thời gian giao hàng của cửa hàng đã đạt trung bình là 60 phút cộng thêm với độ lệch chuẩn σ là 12,4 phút. Trên đồ thị, ta có đường cong thể hiện phân bố thời gian giao hàng của cửa hàng. Hai đường USL và LSL cho thấy giá trị giới hạn.



Đễ dàng thấy rằng, khu vực nằm dưới đường cong, giữa giá trị 47,6 ($\bar{x} - 12,4 = 47,6$) và 60, 60 và 72,4 là khu vực thể hiện số liệu thực tế về thời gian giao hàng của cửa hàng. Có một phần đáng kể dưới đường cong nằm giữa giá trị LSL và $-\sigma$, USL và $+\sigma$, đây chính là phần sai lỗi nằm ngoài yêu cầu chất lượng của thời gian giao hàng. Rõ ràng là phải cải tiến quá trình, phải đưa giá trị Sigma vào bên trong giá trị USL và LSL, cực tiểu giá trị đường cong nằm giữa giá trị USL và σ . Điều này đồng nghĩa với việc giảm giá trị σ .

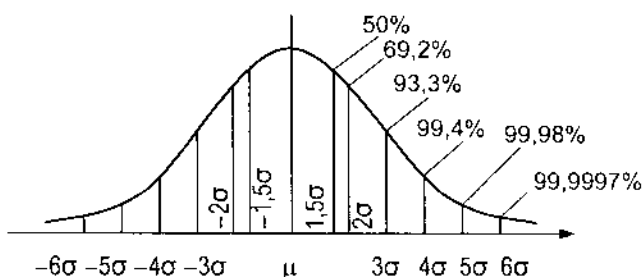
Tìm cách giảm giá trị σ của một quy trình tức là giảm các biến động tác động vào quá trình như phải bảo dưỡng xe ô tô thường xuyên để tránh sự cố, quy định lịch trình đi để tránh các con đường thường xuyên bị tắc nghẽn, hoặc quy định chế độ thưởng phạt rõ ràng để nâng cao tinh thần của nhân viên đối với công việc,...

Sau khi cải tiến quy trình ta đo được độ lệch của số liệu thu thập được về thời gian giao hàng $\sigma = 4,9$ phút.

Lúc đó gần như toàn bộ đường phân bố thời gian giao hàng đã nằm lọt trong USL và LSL và gần như không có lần nào thời gian giao hàng nằm ngoài yêu cầu 60 ± 15 phút. Chúng ta thấy rằng, khi $\sigma = 4,9$ phút thì đường USL cắt đường phân bố của số phân bố, LSL cắt đường cong tại điểm gần -3σ . Khi đó ta nói rằng quy trình giao hàng của cửa hàng đạt xấp xỉ 3 Sigma, hay nói cách khác, quy trình đạt hiệu suất 93,3%.

2. Phương pháp tính hệ số Sigma trong sản xuất

Muốn tính hệ số Sigma của một quy trình sản xuất thay vì phải tính σ của quy trình rồi so sánh với USL và LSL của quy trình để suy ra hệ số Sigma, chúng ta có thể tính hiệu suất của quy trình, sau đó suy ra hệ số Sigma.



Hình 12.21. 6 Sigma và hiệu suất của quy trình

Nhờ những tính toán về toán học, người ta đã thiết lập được mối quan hệ giữa hệ số Sigma và hiệu suất của quy trình.

Nhờ vậy, muốn tính hệ số Sigma của một quy trình hay của một công ty người ta chỉ cần tính hiệu suất hoạt động của quy trình. Phương pháp 6 Sigma chỉ ra cách tính hiệu suất hoạt động của quy trình thông qua một chỉ tiêu trung gian là DPMO.

Đơn giản là khi tính hệ số Sigma của một công việc, một quá trình hay một công ty chúng ta phải tính các yếu tố sau:

- Kết quả hoạt động của công ty hay quy trình, thông qua chất lượng sản phẩm (thành phẩm hay bán thành phẩm).

Một giá trị tiêu biểu mà chúng ta thường tính là số khuyết tật (defect) của quy trình. Đó là tập hợp các khuyết tật xảy ra trong toàn bộ quá trình từ đầu đến cuối,

gồm các sản phẩm hư hỏng, phế liệu, phế phẩm hỏng do KCS phát hiện, sản phẩm do khách hàng trả lại.

- Độ phức tạp của quá trình:

Được đánh giá qua số cơ hội mà quá trình (kinh doanh và sản xuất) có thể gây ra các điểm không phù hợp (các sản phẩm không đạt yêu cầu) với từng yêu cầu cụ thể của khách hàng.

Hệ số Sigma sẽ được xác định dựa trên số khuyết tật xảy ra trên một triệu đơn vị sản phẩm (đvsp) có khả năng gây lỗi, gọi tắt là DPMO (Defect Per Million Opportunity).

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Số khuyết tật phát hiện} \times 1.000.000}{\text{Tổng số cơ hội xảy ra sai lỗi}} \\ &= \frac{\text{Số khuyết tật phát hiện} \times 1.000.000}{\text{Số sản phẩm kiểm tra} \times \text{Số khả năng xảy ra sai lỗi trên 1 đvsp}} \end{aligned}$$

Bảng 12.4. Quan hệ Sigma và DPMO

Nếu hiệu suất của quá trình là...	DPMO tương đương là...	thì sẽ là... Sigma
30,9%	690.000	1
69,2%	308.000	2
93,3%	66.800	3
99,4%	6.210	4
99,98%	230	5
99,9997%	3,4	6

3. Minh họa cách tính 6 Sigma trong sản xuất

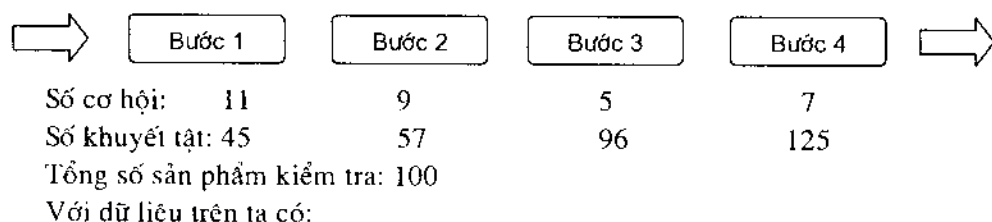
Tại phân xưởng lắp ráp ô tô, KCS phát hiện 99 lỗi trong 750 ô tô được sản xuất. Khả năng có thể mắc lỗi khi sản xuất ô tô là 150 (theo lý thuyết). Ta có:

$$\text{DPMO} = \frac{99 \text{ lỗi} \times 1.000.000}{750 \times 150 \text{ khả năng/ô tô}} = 460$$

Tra bảng (phần phụ lục) được giá trị Sigma xấp xỉ là 4,8.

Để tính chính xác giá trị Sigma của một quy trình, cần xem xét tổng hợp tất cả các bước trong quy trình đó như: sơ đồ quá trình, đặc tính chất lượng sản phẩm, các khả năng tạo ra sản phẩm khuyết tật căn cứ vào yêu cầu của khách hàng hay tiêu chuẩn kỹ thuật,... Ví dụ sau mô tả cách tính toán DPMO đối với một quá trình.

Sơ đồ hoạt động của quy trình như sau:



- Số sản phẩm (Unit) = 100
- Số khuyết tật: 323
- Số khả năng: 32
- Hệ số DPMO: $(323 \times 1.000.000) / (100 \times 32) = 100.900$

Với DPMO là 100.900, mức độ Sigma sẽ xấp xỉ là 2,8.

Giá trị Sigma cho thấy năng lực hoạt động của quá trình. Hệ số Sigma tỷ lệ nghịch với số khuyết tật. Quá trình càng ít khuyết tật thì mức độ Sigma càng cao và ngược lại, hệ số Sigma càng cao thì số khuyết tật càng ít, điều đó tương đương với chi phí sản xuất càng thấp và lợi nhuận càng cao.

4. Triển khai phương pháp 6 Sigma trong một tổ chức

Thực tế cho thấy, các công ty triển khai 6 Sigma thường không hoàn toàn giống nhau về thời gian, phạm vi và lĩnh vực lựa chọn cải tiến,... Kết quả đạt được cũng khác nhau. Có đơn vị ổn định ở 2,5 – 3,5 Sigma, có nơi tạo được đột phá tới 4 hoặc 6 Sigma. Điểm chung nhất của các công ty áp dụng mô hình 6 Sigma là sử dụng phương pháp luận DMAIC vào mọi hoạt động quản lý kinh doanh.

Các bước công việc như sau:

Giai đoạn 1: Xác định cơ hội

Mục tiêu	Các hoạt động chính	Công cụ và kỹ thuật	Kết quả đạt được
Nhận biết và xác định các cơ hội cải tiến, phát triển quá trình kinh doanh, xác định các yêu cầu chủ yếu của khách hàng và chuẩn bị nhóm dự án (cho một mục tiêu xác định) tốt.	– Xác định và thẩm định các cơ hội kinh doanh – Xác định hồ sơ quy trình hoạt động. – Xác định sơ đồ xử lý. – Chuyển tải các yêu cầu của khách hàng thành các đặc tính của sản phẩm.	– Sơ đồ quá trình. – Phân tích – Pareto	– Sơ đồ, biểu đồ quá trình hoạt động – Các yêu cầu chủ yếu của khách hàng (các yêu cầu về chất lượng sản phẩm) – Kế hoạch hành động của dự án

Giai đoạn 2: Đo lường hoạt động

Mục tiêu	Các hoạt động chính	Công cụ và kỹ thuật	Kết quả đạt được
– Xác định các phép đo cơ bản cần thiết cho việc định lượng chính xác mục tiêu của quản lý chất lượng và bắt đầu phát triển phương pháp hiệu quả thu thập dữ liệu để đo lường các quá trình. – Hiểu cách thức tính toán của 6 Sigma và thiết lập giới hạn 6 Sigma cho các quá trình mà nhóm đã phân tích	– Nhận biết đầu vào quá trình và các chỉ số đầu ra. – Xây dựng, đo lường. – Phát thảo và phân tích dữ liệu. – Xác định các nguyên nhân đặc biệt nếu có. – Xác định các mức hoạt động Sigma.	– Phiếu kiểm tra. – Biểu đồ kiểm soát. – Biểu đồ phân bố.	– Các chỉ số qua đầu vào, quá trình, đầu ra. – Các chuẩn mục hoạt động. – Định dạng các dữ liệu thu thập. – Các chuẩn mục Sigma hoạt động. – Tinh thần tập thể.

Giai đoạn 3: Phân tích quy trình

Mục tiêu	Các hoạt động chính	Công cụ và kỹ thuật	Kết quả đạt được
- Sàng lọc, phân tích các cơ hội để xác định cụ thể từng vấn đề và định nghĩa sự cố một cách dễ hiểu. - Xác định những nguyên nhân cơ bản nhất để từ đó tìm ra vấn đề để nhóm tập trung giải quyết.	- Phân loại quá trình. - Phân loại dữ liệu và xác định vấn đề cụ thể. - Định nghĩa và mô tả vấn đề. - Nhận biết các nguyên nhân cơ bản. - Thiết kế phương pháp phân tích nguyên nhân cơ bản - Xác định các nguyên nhân cơ bản. - Tăng cường hoạt động nhóm.	- Biểu đồ Pareto. - Biểu đồ nhân quả.	- Dữ liệu quá trình. - Các sơ đồ quá trình. - Các nguyên nhân gốc rễ của các vấn đề (đã được thẩm định). - Mô tả vấn đề

Giai đoạn 4: Cải tiến quy trình

Mục tiêu	Các hoạt động chính	Công cụ và kỹ thuật	Kết quả đạt được
- Nhận biết, đánh giá và lựa chọn giải pháp cải tiến hợp lý. - Thay đổi cách tiếp cận quản lý để hỗ trợ tổ chức thích ứng với thay đổi trong quá trình triển khai giải pháp.	- Tạo ra các ý tưởng về giải pháp. - Xác định các ảnh hưởng và lợi ích của cải tiến. - Đánh giá và lựa chọn các giải pháp. - Xây dựng sơ đồ quá trình. - Phát triển và trình bày kịch bản triển khai các giải pháp. - Giới thiệu giải pháp tới những người liên quan	- Phân tích - Pareto - Biểu đồ Gantt	- Các giải pháp - Sơ đồ quá trình và hệ thống văn bản. - Lộ trình quá trình triển khai. - Lợi ích và các tác động cải tiến.

Giai đoạn 5: Kiểm soát quy trình

Mục tiêu	Các hoạt động chính	Công cụ và kỹ thuật	Kết quả đạt được
Đảm bảo tính hiệu quả của các giải pháp khi triển khai, tiêu chuẩn hoá các giải pháp thành các công việc hằng ngày.	- Phát triển kế hoạch và phương pháp thử nghiệm. - Giám sát nguyên nhân cơ bản gây sai lỗi. - Tiêu chuẩn hoá các cơ hội tích hợp và giải pháp quản lý trong công việc hằng ngày. - Đúc rút kinh nghiệm. - Xác định các bước tiếp của nhóm và lập kế hoạch giải quyết các cơ hội còn lại.	- FMEA, DOE. - Biểu đồ kiểm soát. - Biểu đồ phân bố.	- Hệ thống kiểm soát quá trình. - Các quy trình, thủ tục. - Đào tạo các tiêu chuẩn và thủ tục. - Đánh giá sự thay đổi trong hệ thống. - Phân tích các vấn đề tiềm năng. - Thử nghiệm và đánh giá các kết quả kiểm tra giải pháp. - Kết quả thành công.

Chương 13

QUẢN LÝ CHIẾN LƯỢC SẢN XUẤT

Sản xuất giữ một vị trí quan trọng trong chiến lược phát triển doanh nghiệp nói chung, tương ứng với các chiến lược tài chính, thương mại, công nghệ và chiến lược con người.

Khi các nhà quản lý đã xác định mục tiêu, chiến lược, thị trường đã được phân đoạn, nguồn tài chính đã xác định, chiến lược marketing đã thiết lập, chiến dịch sản xuất bắt đầu được tiến hành nhằm giải quyết các vấn đề sau:

- Độ rộng và độ sâu của gam sản phẩm sẽ ảnh hưởng tới những gì? Bộ máy sản xuất của công ty cần có mức độ linh hoạt như thế nào?

- Cường độ cạnh tranh của lĩnh vực hoạt động, phân giá trị gia tăng trong lĩnh vực sản xuất có đạt được mức tiết kiệm quy mô lớn hay không? Liệu tính chất đa dạng trong những đòi hỏi của khách hàng có dẫn đến tính linh hoạt cao của sản xuất hay không?

- Lĩnh vực hoạt động có cần nhiều vốn, tài sản không? Điều gì kèm theo? (chỗ chứa, máy móc, thiết bị, diện tích sản xuất,...).

- Chính sách phân phối có chủ động hay không?

- Mức độ tự động hoá của máy móc, thiết bị như thế nào?

- Nhu cầu vốn đầu tư hàng năm ra sao?

- Có tồn tại cơ sở kinh nghiệm kết hợp không?....

Dưới đây trình bày một phương pháp xác định các giai đoạn sản xuất trong một đơn vị chiến lược cơ sở dưới dạng đồ thị đường cong kinh nghiệm để nhìn, hiệu quả và ma trận vị trí sản phẩm cùng các hiệu ứng của nó tới các chiến lược sản xuất.

I. PHÂN ĐOẠN SẢN XUẤT

1. Phương pháp

Chi phí sản xuất và tiêu thụ sản phẩm là một chủ đề chính của vấn đề tiết kiệm quy mô. Khi một sản phẩm được bán với khối lượng lớn, các chi phí cố định như chi phí thiết kế sản phẩm, chi phí chuẩn bị công nghệ sản xuất, chế tạo và lắp đặt trang thiết bị công nghệ,... được phân bổ cho một lượng lớn sản phẩm, vì thế giá thành đơn vị sản phẩm nhỏ đi đáng kể. Khi ta bán một khối lượng lớn sản phẩm, chi phí cho lực lượng bán hàng, chi phí đầu tư cho các chiến dịch quảng cáo cũng được phân bổ cho một số lượng lớn. Như vậy, cả trong lĩnh vực sản xuất và lĩnh vực lưu thông, số lượng sản phẩm sản xuất và tiêu thụ là một chỉ tiêu quan trọng.

Tại một thời điểm nào đó, hai nhà cạnh tranh có phần thị trường khác nhau sẽ có chi phí sản xuất khác nhau, ngay cả khi chúng sử dụng cùng một phương pháp sản xuất và thương mại. Nhà sản xuất nào có phần thị trường lớn hơn sẽ phân bổ chi phí cố định cho nhiều sản phẩm hơn, vì vậy giá thành đơn vị sản phẩm sẽ nhỏ hơn. Ngược lại, nhà sản xuất nào có thị phần nhỏ sẽ có giá thành đơn vị sản phẩm lớn.

Tuy nhiên, sự ảnh hưởng của thị phần không giống nhau đối với những lĩnh vực khác nhau, như số liệu của PIMS (Profit Impact of Market Strategies) trong bảng 13.1 dưới đây.

Bảng 13.1.

Thị phần tương đối ¹	ROI ² (%)	Chi cho R&D / Tổng doanh thu (%)		
		< 1,3	1,3 – 3,7	3,7
	< 26	17	12	4
	26 – 63	14	20	12
	> 63	27	30	30

Qua bảng 13.1 cho thấy: cột bên phải có tỷ lệ nghiên cứu và phát triển cao, các doanh nghiệp có thị phần lớn có tỷ lệ ROI đến 30% bằng 7,5 lần so với các doanh nghiệp có thị phần nhỏ (4%).

Bảng 13.2 dưới đây cho thấy số liệu đối với các doanh nghiệp cần đầu tư cho thương mại lớn.

Bảng 13.2.

Thị phần tương đối ⁴	ROI ³ (%)	Đầu tư thương mại/Tổng doanh thu (%)		
		6	6 – 11	11
	26	20	13	7
	26 – 63	21	19	19
	63	34	31	34

Các doanh nghiệp có thị phần lớn có tỷ lệ ROI lớn gấp 5 lần so với các doanh nghiệp nhỏ. Trong những lĩnh vực mà chi phí sản xuất lớn, khả năng sinh lợi được đặc trưng bởi hệ số ROI đối với các doanh nghiệp có thị phần lớn chỉ lớn gấp 3 lần các doanh nghiệp có thị phần nhỏ.

Cuối cùng, đối với các lĩnh vực có chi phí mua sắm lớn ảnh hưởng của phần thị trường tới hiệu suất sinh lợi rất nhỏ, các doanh nghiệp có thị phần lớn có hệ số ROI lớn gấp 2 lần so với các doanh nghiệp nhỏ.

Bảng 13.3

Thị phần tương đối ⁶	ROI ⁵ (%)	Chi phí mua sắm/Doanh thu (%)		
		< 53	53 – 68	> 68
	< 26	12	13	13
	26 – 63	17	20	21
	63	35	34	29

^{1, 4, 6} Thị phần tương đối của một doanh nghiệp là tỷ lệ thị phần của nó so với tổng chi thị phần của 3 nhà sản xuất lớn nhất.

^{2, 3, 5} ROI (Return On Investment) – Lợi nhuận thuế và chi phí tài chính trên vốn đầu tư.

Chúng ta nhận thấy rằng, có được phần thị trường lớn rất có ý nghĩa đối với các doanh nghiệp tỷ lệ chi phí đầu tư và phát triển so với doanh thu lớn như lĩnh vực công nghệ tin học, ít có ý nghĩa đối với các lĩnh vực có giá trị gia tăng nhỏ, hay nói cách khác là đối với các doanh nghiệp có tỷ lệ chi phí mua sắm lớn như các công ty thương mại hoặc các doanh nghiệp phân phối sản phẩm tiêu dùng.

Điều đó thật là dễ hiểu bởi vì chi phí đầu tư cho nghiên cứu và phát triển rất lớn. Ví dụ, khi thiết kế và chế tạo máy tính mới. Giá thành sản phẩm sẽ rất lớn nếu chỉ sản xuất và tiêu thụ 1.000 sản phẩm. Ngược lại, nếu sản xuất 100.000 chiếc máy tính, chi phí nghiên cứu, phát triển phân bổ cho một đơn vị sẽ nhỏ đi rất nhiều và chi phí sản xuất một đơn vị sản phẩm sẽ hạ. Một người bán sữa bán 100.000 hộp sữa một tuần thay vì 1.000 hộp chắc chắn họ sẽ mua được sữa với giá rẻ hơn, vì họ mua một số lượng lớn.

Ảnh hưởng của phần thị trường có thể được đánh giá qua so sánh kết quả tác động hai yếu tố của mỗi khoản mục giá thành. Hai yếu tố đó là:

- Tỷ lệ của yếu tố chi phí trong giá thành sản phẩm.
- Kết quả tiết kiệm tiềm năng của yếu tố đó khi tăng quy mô.

Tỷ lệ của yếu tố chi phí trong giá thành sản phẩm và tỷ số giữa yếu tố chi phí với giá thành sản xuất toàn bộ sản phẩm được tính ra phần trăm. Ví dụ, giá thành toàn bộ một đơn vị sản phẩm là 100, chi phí marketing là 12 thì tỷ lệ chi phí marketing trong giá thành sản phẩm là 12%. Tỷ lệ các yếu tố trong giá thành sản phẩm được tính toán nhờ hệ thống kế toán phân tích.

Cơ sở kinh nghiệm xác định mức tiết kiệm quy mô mà ta có thể nhận được đối với một yếu tố chi phí nào đó. Để biết được thông tin này thường phải nhờ đến những bộ phận quản lý chi phí hoặc kiểm tra quản lý, các đánh giá mức tiết kiệm chi phí đơn vị sản phẩm của từng yếu tố khi quy mô sản xuất tăng gấp hai lần. Ví dụ, để bán được một sản phẩm nào đó người ta phải chi phí 20USD, nay chỉ còn 16USD khi mức bán hàng tăng lên 200%. Ta có thể tính toán được kết quả của kinh nghiệm đối với chi phí thương mại theo công thức sau:

$$E = 1 - \frac{C_{m1}}{C_{m0}} \quad (13.1)$$

Trong đó:

E là kết quả kinh nghiệm.

C_{m1} là chi phí thương mại cho một đơn vị sản phẩm sau khi tăng khối lượng bán lên 2 lần.

C_{m0} là chi phí thương mại cho một đơn vị sản phẩm trước khi tăng khối lượng bán.

Thật vậy, từ ví dụ trên ta có: $E = 1 - \frac{16}{20} = 0,33$

Ảnh hưởng của một yếu tố chi phí đến mức tiết kiệm quy mô nói chung là tích của hai nhân tố:

Mức ảnh hưởng = tỷ lệ yếu tố chi phí $\times$ kết quả kinh nghiệm

Trong trường hợp nêu trên, mức ảnh hưởng bằng $12\% \times 0,33 = 4\%$.

Trong ví dụ dưới đây, kết quả kinh nghiệm trong mua sắm tuân theo luật 90%, nghĩa là chi phí mua sắm sẽ giảm đi 10% khi khối lượng mua sắm tăng lên hai lần. Nếu tính đến tỷ lệ chi phí mua sắm trong giá thành sản phẩm khi tăng khối lượng sản xuất hai lần, tỷ lệ giảm giá thành sản phẩm do tiết kiệm chi phí mua sắm chỉ có $2\% = 20\% \times 0,1$ và tỷ lệ giảm giá thành tổng cộng do tiết kiệm tất cả các yếu tố là 29%.

Ví dụ, trong một xưởng sản xuất đồ gỗ ta có thể tính được kết quả kinh nghiệm tổng cộng đến việc giảm giá thành như trong bảng 13.4.

Bảng 13.4.

Mua sắm	Nguyên liệu	Tỷ lệ chi phí (%)	Hệ số kết quả kinh nghiệm	Mức ảnh hưởng (%)
Giá trị giá tăng		20	0,1	2
	Sơ chế	20	0,4	8
	Gia công	30	0,3	9
	Lắp ráp	10	0,2	2
	Tiêu thụ	10	0,2	2
	Thiết kế	10	0,6	6
Tổng cộng		100		29

Những mẫu sản phẩm khác nhau thường có cấu trúc ảnh hưởng khác nhau. Thật vậy:

Bảng 13.5.

Yếu tố chi phí	Mẫu 1			Mẫu 2		
	Tỷ lệ chi phí	Kết quả kinh nghiệm	Mức ảnh hưởng	Tỷ lệ chi phí	Kết quả kinh nghiệm	Mức ảnh hưởng
Mua sắm	25	0,03	0	85	0,0	
Sản xuất	25	0,25	6	10	0,25	2
Marketing	25	0,3	7	5	0,25	1
R & D	25	0,5	12	0	0,5	0
Cộng	100		27	100		5

Khi tăng khối lượng sản xuất lên hai lần, đoạn 1 giảm được 27% giá thành đơn vị sản phẩm. Trong khi đó, đoạn 2 chỉ giảm được 5% giá thành đơn vị sản phẩm mà thôi.

2. Áp dụng phân đoạn chiến lược cho các đơn vị sản xuất

Sai lầm khi phân đoạn sản phẩm có thể mang lại những hậu quả nặng nề đối với một doanh nghiệp. Chẳng hạn, phân đoạn sản phẩm nhằm vào một khúc thị trường quá hẹp làm cho các nhà lãnh đạo của một công ty lầm tưởng rằng họ chiếm được thị phần khá lớn, nhưng thực tế trong khúc thị trường đó thị phần của họ rất nhỏ. Phương pháp nghiên cứu cấu trúc ảnh hưởng cho phép xác định các khúc chiến lược sản phẩm thông qua các chỉ tiêu kinh tế bị ảnh hưởng bởi sự phân khúc đó.

Giả sử, chúng ta muốn xem máy tính điện tử bán trên thị trường nước Pháp và máy tính điện tử bán trên thị trường nước Mỹ nằm trong một khúc chiến lược hay nằm ở hai khúc khác nhau. Trước hết, cần tính toán kết cấu ảnh hưởng như đã tiến hành ở phần trên đối với từng loại sản phẩm. Ta sẽ nhận thấy rằng, chi phí sản xuất ở Pháp cao hơn một chút, còn chi phí nghiên cứu thì thấp hơn ở Mỹ, và

tổng kết quả kinh nghiệm gần như nhau trong hai đoạn sản phẩm này. Kết cấu ảnh hưởng được trình bày ở bảng 13.6.

Với giả thiết rằng chi phí vận chuyển rất nhỏ, các linh kiện dùng để sản xuất máy tính bán ở Pháp và ở Mỹ cũng được mua tại một nhà cung cấp. Giả thiết này là gần với thực tế, bởi vì chỉ có vài loại linh kiện khác nhau do sự khác nhau về tần số và cường độ dòng điện. Vì thế, có thể nói rằng 99% mua sắm là giống nhau đối với loại máy tính này. Để quản lý tốt các máy tính Pháp và máy tính Mỹ được sản xuất tại cùng một xưởng: 99% các trang thiết bị, con người và kỹ thuật sản xuất được sử dụng chung cho hai loại sản phẩm.

Bảng 13.6.

Yếu tố chi tiết	Máy tính cho thị trường Mỹ	Máy tính cho thị trường Pháp
Mua sắm	1	1
Sản xuất	6	7
Marketing	8	8
R & D	12	10
Tổng cộng	27	26

Cuối cùng, kết quả nghiên cứu thiết kế và chế thử sản phẩm được thực hiện cho loại máy tính bán ở Mỹ cũng sẽ được sử dụng đối với các máy tính ở Pháp. Trong trường hợp này cần phải có hai lực lượng bán hàng khác nhau, một lực lượng ở Pháp và một lực lượng ở Mỹ. Quảng cáo xúc tiến bán hàng được tiến hành trên phạm vi toàn thế giới, vì vậy 50% chi phí thương mại được dùng chung cho cả hai loại sản phẩm.

Ta có thể tính toán mức ảnh hưởng kết hợp tạo nên kết quả kinh nghiệm chung cho cả hai loại sản phẩm này như trên bảng 13.7.

Bảng 13.7.

Yếu tố chi phí	A	B	C	D	E ¹
	Ảnh hưởng kết hợp ²	Kết quả kinh nghiệm ở Mỹ ³	% các nguồn kết hợp	Kết quả kinh nghiệm ở Pháp ³	Ảnh hưởng kết hợp ²
Mua sắm	1	1	99	1	1
Sản xuất	6	6	99	7	7
Marketing	4	8	50	8	4
R & D	12	12	100	10	10
Cộng	23	27		26	22

¹ $A = B \times C$ và $E = C \times D$.

² Ảnh hưởng kết hợp thể hiện kết quả tăng khối lượng sản xuất do chia sẻ (dùng chung) các nguồn sản xuất. Sự kết hợp kinh nghiệm có được kết quả là giảm 23% giá thành sản phẩm đối với máy tính bán ở Mỹ, 22% đối với máy tính bán ở Pháp nhưng không hề cản tăng sản lượng mỗi loại. Kết quả kinh nghiệm có khác nhau đôi chút do sự khác nhau về kết cấu giá thành của hai loại sản phẩm này. Đó là ưu điểm của một nhà sản xuất có được khi làm việc đồng thời trên hai đoạn thị trường quá hẹp. Trong ví dụ này, nhà sản xuất máy tính nào làm việc trên phạm vi thị trường quốc tế sẽ có ưu thế lớn hơn (chi phí sản xuất nhỏ hơn 22 – 23%) so với một nhà sản xuất máy tính khác chỉ nhằm vào thị trường trong nước.

³ Kết quả kinh nghiệm ở Pháp và ở Mỹ thể hiện kết quả của việc tăng hai lần sản lượng sản xuất.

Giả thiết rằng, một nhà buôn đứng đầu vùng Bordeaux tăng thị phần hai lần bằng cách thâm nhập sang thị trường vùng Lyon, đã kết hợp được 50% khối lượng mua sắm nhưng không thể sử dụng cùng một lực lượng bán hàng và cùng một hệ thống kho chứa cho cả hai phần thị trường này. Không thể chia sẻ chi phí thương mại cho hai khúc thị trường này vì lực lượng bán hàng hoàn toàn riêng rẽ giữa hai khu vực. Nhưng ta có thể phân bổ 100% chi phí cho nghiên cứu và phát triển.... Tính toán dưới đây đã chỉ ra rằng ảnh hưởng kết hợp kinh nghiệm toàn bộ chỉ là 1%, cho nên tốt nhất đối với doanh nghiệp này là tăng thị phần bằng cách thu hút khách hàng ở vùng Bordeaux hơn là mở rộng thị phần sang khu vực khác. Điều đó đã được chỉ ra bằng hệ số kết quả kết hợp kinh nghiệm rất nhỏ.

Bảng 13.8.

Yếu tố chi phí	B	C	D	E'	
	Ảnh hưởng kết hợp ²	Kết quả kinh nghiệm ở Bordeaux ³	% các nguồn kết hợp	Kết quả kinh nghiệm ở Lyon ³	Ảnh hưởng kết hợp ²
Mua sắm	1	2	50	2	1
Sản xuất	0	2	0	2	0
Marketing	0	1	0	1	0
R & D	0	0	100	0	0
Cộng	1	5		5	1

Lưu ý: 1, 2, 3 như giải thích ở bảng 13.7.

Chúng ta thấy rằng, ảnh hưởng kết hợp thay đổi trong khoảng từ 0 đến 50%. Trong thực tiễn, khi hệ số kết hợp kinh nghiệm nhỏ hơn 5% người ta coi chúng thuộc hai đoạn thị trường khác nhau. Nếu giá trị này lớn hơn 10%, nếu trước đây chúng nằm trên hai đoạn khác nhau thì giờ đây ta nên ghép chúng lại vào trong một đơn vị chiến lược. Trên đây là ví dụ so sánh hai sản phẩm khác nhau về địa lý và hoàn toàn có thể tiến hành tương tự đối với các sản phẩm trên hai dây chuyền sản xuất khác nhau, trên hai kênh phân phối khác nhau, trên hai gam sản phẩm cao, thấp khác nhau có cùng tính năng tác dụng....

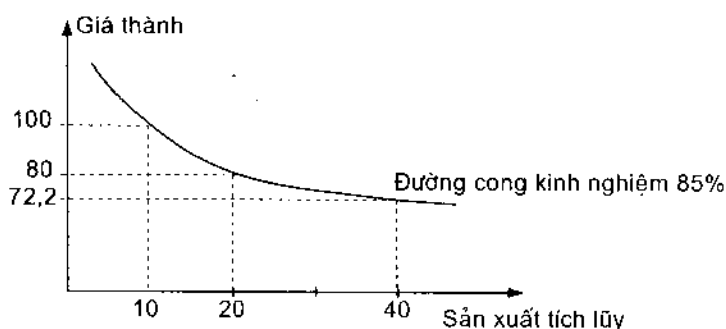
II. ĐƯỜNG CONG KINH NGHIỆM

1. Khái niệm đường cong kinh nghiệm

Khái niệm về đường cong kinh nghiệm được hình thành trên cơ sở chi phí lao động trong một đơn vị sản phẩm có xu hướng giảm dần do người ta tích lũy được những kinh nghiệm trong quá trình sản xuất sản phẩm. Kinh nghiệm tại một thời điểm nào đó là khối lượng sản phẩm đã sản xuất cộng dồn từ khi bắt đầu cộng dồn tới thời điểm đó. Hình 13.1 dưới đây trình bày đường cong kinh nghiệm 85%, có nghĩa là mỗi khi số lượng sản phẩm cộng dồn tăng gấp hai lần, chi phí lao động cho một đơn vị sản phẩm giảm đi 15%. Thật vậy, chi phí lao động cho một đơn vị sản phẩm đối với sản phẩm thứ 10 được sản xuất là 100; sẽ là: $100 \times 0,85 = 85$ đối với sản phẩm thứ 20; và bằng: $85 \times 0,85 = 72,25$ đối với sản phẩm thứ 40,...

Khái niệm được đưa ra lần đầu tiên ở Mỹ vào năm 1892 do một người quan sát kết quả kinh nghiệm trong quá trình sản xuất máy bay, phát hiện này cho

phép ông ta lập kế hoạch sản xuất chính xác. Nếu biểu diễn kết quả kinh nghiệm trên một biểu đồ logarit, đường cong kinh nghiệm có dạng đường thẳng.



Hình 13.1.

Vào cuối những năm 60, đầu những năm 70 của thế kỷ XX, khái niệm này được phát triển và sử dụng như một tài liệu quan trọng trong nghiên cứu và đưa ra các chiến lược. Đó là luật phụ thuộc giữa chi phí lao động và số lượng sản phẩm đã từng sản xuất. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, không chỉ chi phí lao động mà cả các chi phí cố định cũng như chi phí biến đổi khác cũng phụ thuộc vào kinh nghiệm sản xuất (số lượng sản phẩm đã từng sản xuất). Chi phí sản xuất, chi phí thương mại và cả chi phí marketing, chi phí nghiên cứu và phát triển cũng đều tuân theo luật này. Kết quả kinh nghiệm đạt được là do:

- Năng suất lao động.
- Sản phẩm mới, công nghệ mới.
- Tiêu chuẩn hoá sản phẩm.
- Thay thế các bộ phận, chi tiết, vật liệu khác,...

Kết quả kinh nghiệm được áp dụng không chỉ đối với một dây chuyền sản xuất sản phẩm mà ngay cả đối với các bộ phận chức năng, một đơn vị sản xuất trọn vẹn, một nhóm công nghiệp và ngay cả cho một lĩnh vực kinh tế.

Kết quả kinh nghiệm làm giảm chi phí tổng cộng là sự tụ hợp của ba yếu tố cơ bản:

- *Yếu tố quy mô*: Phân bổ chi phí cố định cho một khối lượng lớn sản phẩm; giảm chi phí biến đổi do hoàn thiện phương thức sản xuất (chuyên môn hoá cao, tổ chức hợp đồng hợp lý); mở rộng phạm vi hoạt động trong chuỗi giá trị của ngành.

- *Kinh nghiệm*: Giảm chi phí có liên quan đến việc tăng năng suất lao động theo thời gian.

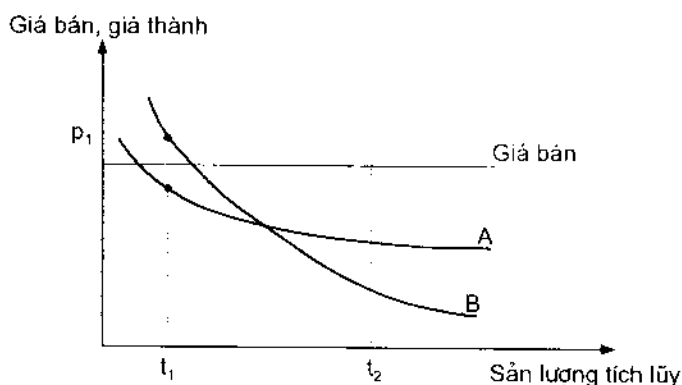
- *Kiến thức*: Tích lũy kiến thức hiểu biết trong quá trình sản xuất.

Một ví dụ điển hình về đường cong kinh nghiệm là trường hợp sản xuất ô tô của hãng Ford. Ở đây đường cong kinh nghiệm tuân theo luật 85%. Ô tô của hãng được bán với giá 3.000USD vào năm 1910, với kinh nghiệm tích lũy là 13.000 ô tô đã được sản xuất; giá bán giảm xuống 900USD vào năm 1926 với kinh nghiệm sản xuất 10.000.000 ô tô.

2. Đường cong kinh nghiệm, công cụ phân tích chiến lược

Sơ đồ trên hình 13.2 chỉ ra mối quan hệ hàm số giữa giá bán, giá thành và mức sản lượng tích lũy của hai nhà sản xuất cạnh tranh. Giá bán coi như được ấn định bởi nhà sản xuất thống trị A tại thời điểm t_1 – thể hiện vị trí tốt nhất về chi phí sản xuất nhờ có mức sản xuất tích lũy (kinh nghiệm) lớn nhất. Hãng B đang cố sức theo đuổi mức giá p_1 . Ưu thế về kinh nghiệm sản xuất cho phép công ty A giữ được ưu thế về lợi nhuận cao hơn đối với công ty B.

Khi hãng B vượt nhanh hơn theo đường cong kinh nghiệm so với A đã đặt A vào một tình trạng khó khăn trong cạnh tranh với giá, nghĩa là giá của nó quá cao, khả năng thâm nhập thị trường bị hạn chế. Tại thời điểm t_2 giờ đây lợi nhuận của B đủ lớn để có thể phát triển. Như vậy, sau một thời kỳ chiến tranh giá cả giờ đây công ty B đã đảo ngược tình thế về phương diện kinh nghiệm sản xuất.



Hình 13.2.

Sự biến đổi này đòi hỏi công ty A phải xem xét những vấn đề trước mắt để có một tỷ lệ tăng thị phần đủ lớn mới có được lợi nhuận. Chúng ta thấy rằng, nếu giá bán bằng giá thành, doanh nghiệp phải nhanh chóng tích lũy kinh nghiệm nhờ tăng mức sản lượng tích lũy. Một công ty muốn thâm nhập đoạn thị trường này không thể có được lợi nhuận nếu chi phí sản xuất quá cao, họ phải xếp hàng về giá sau các doanh nghiệp đã có mặt trên đoạn thị trường này.

3. Một vài chú ý khi áp dụng

– Biến số chính để giảm chi phí sản xuất là tỷ lệ giữa kinh nghiệm hiện tại và kinh nghiệm trước đó. Thật vậy, chuyển từ 1.000 sang 2.000 sản phẩm sẽ có cùng kết quả khi ta chuyển kinh nghiệm từ 100 sang 200. Bảng 13.9 chỉ ra sự giảm giá thành đơn vị sản phẩm theo đường cong kinh nghiệm và theo hệ số kinh nghiệm.

Bảng 13.9. Mức giảm chi phí sản xuất tùy thuộc vào hệ số kinh nghiệm

Hệ số kinh nghiệm	Đường cong kinh nghiệm mức					
	70%	75%	80%	85%	90%	95%
1,1	5%	4%	3%	2%	1%	1%
1,25	11%	9%	7%	5%	4%	2%
1,5	19%	15%	12%	9%	6%	3%

Hệ số kinh nghiệm	Đường cong kinh nghiệm mức					
	70%	75%	80%	85%	90%	95%
1,75	24%	21%	16%	12%	8%	4%
2	30%	25%	20%	15%	10%	5%
2,5	38%	32%	26%	19%	13%	7%
3	43%	37%	30%	23%	15%	8%
4	51%	44%	36%	28%	19%	10%
6	60%	52%	44%	34%	24%	12%
8	66%	58%	49%	39%	27%	14%
10	76%	68%	59%	48%	34%	19%

Trong đó: Hệ số kinh nghiệm = Kinh nghiệm hiện tại/Kinh nghiệm kỳ trước.

Ví dụ, kinh nghiệm gấp 3 lần, đường cong kinh nghiệm mức 80%, chi phí sẽ giảm 30%.

– Cần chú ý rằng, chi phí sản xuất trong các nghiên cứu kết quả kinh nghiệm là những chi phí thuần túy không kể đến yếu tố lạm phát, mà chỉ đo thuần túy về mặt lượng.

– Nhiều nhà quản lý đã nghi ngờ sự áp dụng của đường cong kinh nghiệm với sản phẩm của họ, đặc biệt khi sản phẩm của họ đã đạt tới giai đoạn trưởng thành trong chu kỳ sống của sản phẩm. Trong giai đoạn này, người ta quan sát thấy hầu như chi phí sản xuất không giảm hoặc giảm rất nhỏ. Trường hợp này đã có sự nhầm lẫn giữa kinh nghiệm và thời gian. Mức giảm chi phí sản xuất có xu hướng chậm dần theo thời gian nhưng không chậm dần theo kinh nghiệm đã tích lũy được. Chẳng hạn, xét đường cong kinh nghiệm mức 75% và mức tăng sản lượng hàng năm là 15%. Kinh nghiệm có tăng hai lần ngay trong năm đầu tiên và kết quả là chi phí sản xuất có thể giảm 27%, nhưng đến năm thứ mười kinh nghiệm chỉ tăng có 18%, vậy chi phí chỉ có thể giảm khoảng 4,5%.

Hơn nữa, không nên nhầm lẫn giữa mức tăng sản lượng hàng năm so với mức tăng kinh nghiệm. Bảng 13.10 trình bày mức sản lượng hàng năm và mức sản lượng tích lũy trong vòng mười năm với tỷ lệ tăng trưởng trung bình hàng năm là 10%. Qua bảng đó cho thấy, phải hơn 8 năm một chút thì mức sản lượng mới có thể tăng gấp hai lần, nhưng trong khoảng thời gian đó sản lượng tích lũy đã gấp đôi được ba lần rồi.

Bảng 13.10.

Năm	Sản lượng sản phẩm	Số lần tăng so với năm đầu	Sản lượng cộng dồn	Số lần tăng so với năm đầu
1	100	1	100	1
2	110	1	210	2
3	121	1	331	3
4	133,1	1	464	4
5	143,41	1	607	6
6	161,05	1	768	7
7	177,16	1	945	9
8	197,87	1	1.143	11
9	214,36	2	1.357	13
10	235,79	2	1.593	15

Bảng 13.11 cho thấy người ta tích lũy kinh nghiệm như thế nào tương ứng với các mức tăng trưởng trung bình hàng năm so với mức sản xuất thứ nhất.

Bảng 13.11.

Số năm kể từ khi	Tỷ lệ tăng trưởng trung bình hằng năm				
	0%	5%	10%	15%	20%
Gấp đôi lần một	2	1,95	1,92	1,88	1,83
Gấp đôi lần hai	4	3,75	3,54	3,36	3,22
Gấp đôi lần ba	6	6,9	6,2	5,65	5,23
Gấp đôi lần bốn	8	12,1	10,04	8,75	7,85

4. Các giả thiết liên quan đến đường cong kinh nghiệm

Có nhiều giả thiết đơn giản hoá trong quá trình sử dụng đường cong kinh nghiệm:

- Xuất hiện một phương pháp công nghệ mới hay một dạng sản phẩm mới có thể làm gián đoạn sự biến đổi của đường cong kinh nghiệm;
- Hoạt động cho phép đo kết quả kinh nghiệm cần phải được phân tích một cách phù hợp;
- Các nhà cạnh tranh cần phải được tìm hiểu một cách dễ dàng để có thể đánh giá được thị phần tương đối của chúng (người ta giả thiết rằng thị trường trên đó các nhà sản xuất thâm nhập là đồng nhất và hành vi cạnh tranh chủ yếu tập trung vào cạnh tranh giá cả);
- Về phương diện chính sách giá cả, cần phải giả thiết rằng khách hàng có hành vi tương tự như nhau và bị ảnh hưởng chủ yếu bởi giá cả;
- Khái niệm chi phí không chính có thể thay thế bằng giá thành (kể cả khấu hao máy móc, thiết bị và phân bổ chi phí cố định khác);
- Trình bày dưới hình thức ma trận, đòi hỏi phải biết các chu kỳ sống của các sản phẩm, thậm chí ngay cả đối với các hoạt động dịch vụ công nghiệp.

5. Ma trận phân tích sự phân bố các sản phẩm

Ma trận này được đưa ra bởi nhóm chuyên gia "Boston Consulting Group" để xác định vị trí của các sản phẩm của một công ty theo cách sau đây:

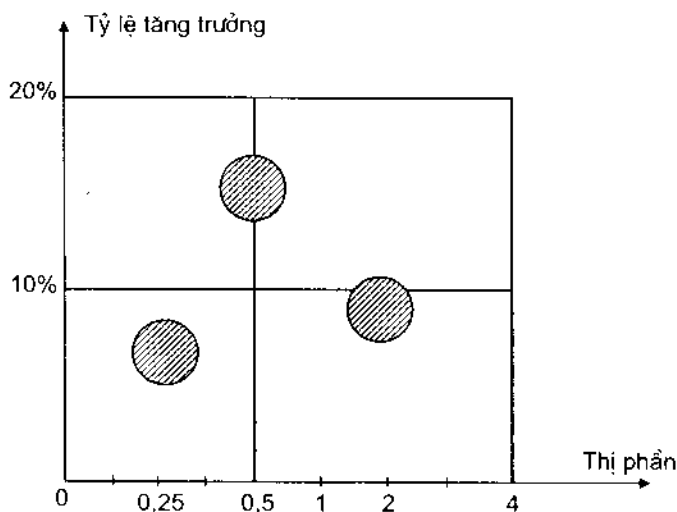
- Trục hoành là phần thị trường của công ty so với nhà cạnh tranh lớn nhất;
- Mỗi sản phẩm được trình bày bằng một vòng tròn mà kích thước của nó tỷ lệ với doanh thu của doanh nghiệp về loại sản phẩm này.

Ma trận được trình bày đơn giản như hình 13.3.

Quản lý sản xuất giống như các chức năng khác (kiểm tra chất lượng, văn phòng, cung ứng,...) cần phải được coi như là một bộ phận quan trọng trong chiến lược nói chung của doanh nghiệp. Việc đưa ma trận phần thị trường tương đối và tỷ lệ tăng trưởng là một trong những công cụ chính của kế hoạch chiến lược và đã đặt quản lý sản xuất vào cuộc. Phương pháp trình bày ma trận này cho phép phân tích được dòng tiền của một sản phẩm dựa trên các tiền đề sau đây:

- Lợi nhuận tích lũy được của một sản phẩm tăng lên cùng với thị phần của nó;
- Muốn tăng mức bán hàng thì cần phải tăng vốn để tăng năng lực sản xuất và tài sản lưu động;
- Tăng thị phần đòi hỏi phải tài trợ cho quảng cáo và khuyến mại;

– Khi một sản phẩm đã đạt tới pha trưởng thành có thể tái đầu tư nguồn tiền kiếm được cho một sản phẩm khác đang cần vốn để phát triển.



Hình 13.3.

Khi phân tích thị trường phải phân biệt các loại thị trường sau đây:

Thị trường toàn phần là tập hợp khách hàng tiềm năng của một sản phẩm.

– *Thị trường tiềm năng* là một phần của thị trường toàn phần bị giới hạn bởi các điều kiện về địa lý, hải quan, vận chuyển,...

– *Thị trường mục tiêu* là một phần của thị trường tiềm năng mà doanh nghiệp muốn nhắm tới, muốn thâm nhập; bị giới hạn bởi các hợp đồng, điều kiện cung ứng cũng như các yếu tố bên trong như hệ thống phân phối, khả năng sản xuất,...

– *Thị phần* là một phần của thị trường mục tiêu mà doanh nghiệp chiếm được so với n (thường là 3) nhà cạnh tranh lớn nhất.

Mỗi phần của ma trận mô tả các tính chất của sản phẩm cũng như các hoạt động có liên quan tới một hoặc nhiều sản phẩm:

– *Con bò sữa*: Sản phẩm nằm ở phần này có vị trí thống trị trên thị trường, có tỷ lệ tăng trưởng chậm, thậm chí bắt đầu có biểu hiện suy thoái. Lãi ròng cao, có thể tài trợ cho các sản phẩm khác cần tiền để phát triển; có thể trang trải các khoản chi phí cố định của doanh nghiệp. Khả năng có lợi nhuận cao của giai đoạn này là hai yếu tố:

+ *Yếu tố quy mô*: Nhờ sản xuất với khối lượng lớn nên có thể giảm được chi phí cố định phân bổ cho một đơn vị sản phẩm.

+ *Yếu tố kinh nghiệm tích lũy* được theo thời gian làm cho chi phí cho một đơn vị sản phẩm giảm xuống, chi phí biến đổi tăng lên.

– *Ngôi sao*: Các sản phẩm đang phát triển với tốc độ cao để đạt tới vị trí thống trị trên thị trường. Trong giai đoạn này thường các sản phẩm vẫn chưa có lãi, thậm chí còn cần nhiều tiền để phát triển. Một vài trường hợp bắt đầu có lãi ở cuối giai đoạn này. Khi mức tăng trưởng chậm dần là lúc nó chuyển sang giai đoạn tiếp theo, giai đoạn "Con bò sữa".

– *Điểm chết*: Được đặc trưng bởi thị phần rất nhỏ và đang suy giảm mạnh.

– *Thế đôi ngả*: Được đặc trưng bởi thị phần nhỏ, đang trên đường phát triển tương ứng với pha ra đời trong chu kỳ sống của sản phẩm, cần phải được thử thách trên thị trường, cần nhiều vốn cho nghiên cứu để hoàn thiện kết cấu sản phẩm, tăng cường quảng cáo giới thiệu sản phẩm, thăm dò ý kiến của khách hàng,... Nếu sản phẩm được chấp nhận bởi khách hàng nó sẽ chuyển sang "Ngôi sao"; nếu không được chấp nhận nó sẽ rơi vào "Điểm chết".

6. Chiến lược thị trường

Trong thực tế người ta phân biệt sáu chiến lược thị trường chủ yếu sau đây:

– *Trong thị phần*: Nếu doanh nghiệp có đủ các nguồn lực cần thiết cho phát triển sẽ tăng thị phần của mình bằng cách thực hiện những khoản đầu tư cần thiết cho một số sản phẩm nào đó, đặc biệt đối với các sản phẩm đang trong giai đoạn phát triển và giai đoạn ra đời. Khi quyết định tăng thị phần cần chú ý tăng thị phần thường rất đắt, và phải thăm dò phản ứng của các nhà cạnh tranh một cách thận trọng khi ra quyết định này.

– *Giữ vững thị phần*: Chiến lược này áp dụng đối với các sản phẩm ở giai đoạn "Ngôi sao" và "Con bò sữa". Mặc dù giai đoạn này cần ít vốn nhưng vẫn cần sự chú ý nhất định để đối mặt với các nhà cạnh tranh nhằm giữ vững vị trí đã có được.

– *Thu hẹp*: Chiến lược này ngược với chiến lược phát triển, vị trí trên thị trường không đáng kể, có xu hướng thu hẹp lại các nguồn sản xuất để dùng cho mục đích khác hoặc trang trải các khoản đến hạn phải trả. Chiến lược này thể hiện sự cần thiết nhiều hơn là tính kế hoạch. Đặc trưng của giai đoạn này là giảm, đi đến loại bỏ các chi phí marketing, chi phí nghiên cứu và phát triển, chi phí bảo trì, duy tu phương tiện. Đó là số phận bình thường của "Điểm chết" hoặc "Thế đôi ngả" không có tương lai.

– *Chuyển giao*: Cần phải tìm một người mua toàn bộ công nghệ và thiết bị cũng như các nguồn sản xuất khác. Đó cũng chính là số phận thông thường của "Điểm chết" và "Thế đôi ngả" không mấy triển vọng. Chiến lược này ưu điểm hơn chiến lược thu hẹp ở chỗ cho phép thực hiện nhanh tất cả tài sản. Đây là một quyết định dứt khoát không thể làm lại được. "Điểm chết" của người này đôi khi là "Con bò sữa" của người khác. Một vài trường hợp chiến lược này được tiến hành ngay ở giai đoạn cuối cùng của "Con bò sữa".

– *Rút lui*: Chiến lược nghiêm trọng này được giải thích bằng việc duy trì sản phẩm sẽ đe dọa đến sự sống còn của doanh nghiệp. Nhượng lại toàn bộ sản phẩm, nguyên, vật liệu, những gì còn lại liên quan đến sản xuất sản phẩm, từ bỏ vĩnh viễn các tài sản liên quan đến hoạt động này, thu hồi toàn bộ sản phẩm đang bán dở. Rút lui chỉ được áp dụng khi kết quả sản xuất xấu tới mức sản phẩm không thể bán được với giá được ấn định bởi thị trường (theo luật cạnh tranh) và chẳng hề có tương lai sáng sủa gì khi thâm nhập vào thị trường đó; rất khó đạt được quy mô giới hạn để thâm nhập vào thị trường này một cách sinh lợi.

– *Xác định lại thị trường*: Chiến lược này nhằm kiểm tra lại thị trường mục tiêu của một sản phẩm. Một sản phẩm yếu trên một thị trường mục tiêu nào đó nhưng có thể đứng vững trên một đoạn hẹp hơn của thị trường này.

Trên đây là một số chiến lược cơ bản trên cơ sở phân tích vị trí các sản phẩm của doanh nghiệp trên thị trường. Sơ đồ ma trận trên hình 13.4 cho phép đánh giá tình trạng của các sản phẩm trong các thời kỳ.

Tỷ lệ tăng thị phần		Ngôi sao	Thế đôi ngả
	10%	Con bò sữa	Điểm chết
0%			

Hình 13.4. Sự cân bằng hoạt động của doanh nghiệp

Ngoài vị trí của sản phẩm trên thị trường còn có các yếu tố khác cũng ảnh hưởng trực tiếp đến việc hình thành chiến lược của doanh nghiệp, đó là:

- Năng lực sản xuất của doanh nghiệp cũng như của các nhà sản xuất khác có mặt trên thị trường và tỷ lệ tăng của thị trường;
- Các nguồn sẵn có của doanh nghiệp cho phép thực hiện các chiến lược và khả năng khai thác các tiềm năng mới;
- Sự gia nhập thị trường của các nhà cạnh tranh mới, những vật cản đối với các doanh nghiệp khi thâm nhập một thị trường nào đó;
- Suất sinh lợi nội tại của sản phẩm;
- Tính chất thời vụ của nhu cầu sản phẩm cũng như của quá trình cung cấp vật tư cho sản xuất;
- Độ co giãn của nhu cầu so với giá, chất lượng,...
- Sự phát triển của công nghệ sản xuất hiện tại trong tương lai;
- Các quy định của pháp luật, xã hội, phong tục, tập quán,...

7. Quản lý chiến lược dự trữ

Khi một doanh nghiệp trình bày tập hợp các lĩnh vực sản xuất, các sản phẩm cũng như các chiến lược dự định, họ tiến hành lựa chọn ngay một tập hợp các phương pháp quản lý dự trữ tương ứng cho phù hợp. Ở đây chỉ giải quyết vấn đề nguyên tắc chứ không giải quyết những vấn đề về kỹ thuật. Thật vậy, ta có thể sử dụng một mô hình quản lý dự trữ cho tất cả các loại sản phẩm. Sự khác nhau chỉ là loại sản phẩm, các quyết định và mục tiêu cụ thể của từng lĩnh vực. Trong trường hợp môi trường chiến lược xoay quanh vấn đề tài chính, điều quan trọng là phải hiểu được vị trí của kế hoạch dự trữ đối với quản lý tài chính, quản lý ngân quỹ.

Có thể định nghĩa dòng tiền ròng là sự chênh lệch giữa dòng tiền cuối kỳ so với đầu kỳ, về mặt kế toán được tính theo công thức sau:

Dòng tiền = Lợi nhuận ròng + Khấu hao và các khoản trích trước – Chênh lệch vốn cố định + Chênh lệch tài sản lưu thông – Lợi tức cổ phần đã chia
--

Phân biệt các loại tài sản lưu động theo khả năng thực hiện như: Tiền mặt, vốn thương mại, các khoản nợ phải đòi, vốn trong dự trữ,... cho phép thấy được mức độ ảnh hưởng của mức dự trữ đối với dòng tiền tệ trong một lĩnh vực nhất định.

Mặc dù không có chân lý thống nhất về phương diện chiến lược quản lý dự trữ nhưng ta vẫn có thể đưa ra những hướng chính phù hợp với từng chiến lược sản phẩm trình bày ở trên.

– *Tăng thị phần*: Trong chiến lược này, kế hoạch dự trữ phụ thuộc vào chiến thuật mà doanh nghiệp dự định sử dụng để chống lại sự cạnh tranh. Hệ thống dự trữ vừa phải phù hợp với chiến thuật vừa phải phù hợp với sự tăng mức bán hàng. Những chiến thuật khác nhau có thể là:

- + Chiến dịch quảng cáo;
- + Chiến dịch thăm dò thương mại;
- + Chiến dịch giảm giá;
- + Chiến dịch chiêu hàng, khuyến mại.

Tất cả các chiến dịch như vậy đều ảnh hưởng trực tiếp đến chính sách dự trữ. Chiến thuật ảnh hưởng trực tiếp nhất đến quản lý dự trữ là chiến dịch khuyến mại, nó đòi hỏi một mức dự trữ đặc biệt; tiếp đến là tăng cường dịch vụ sau bán hàng, đưa ra thị trường một sản phẩm mới,... Trong một môi trường như vậy những rủi ro tính toán được thường rất lớn và không còn chỗ cho những chính sách bảo thủ.

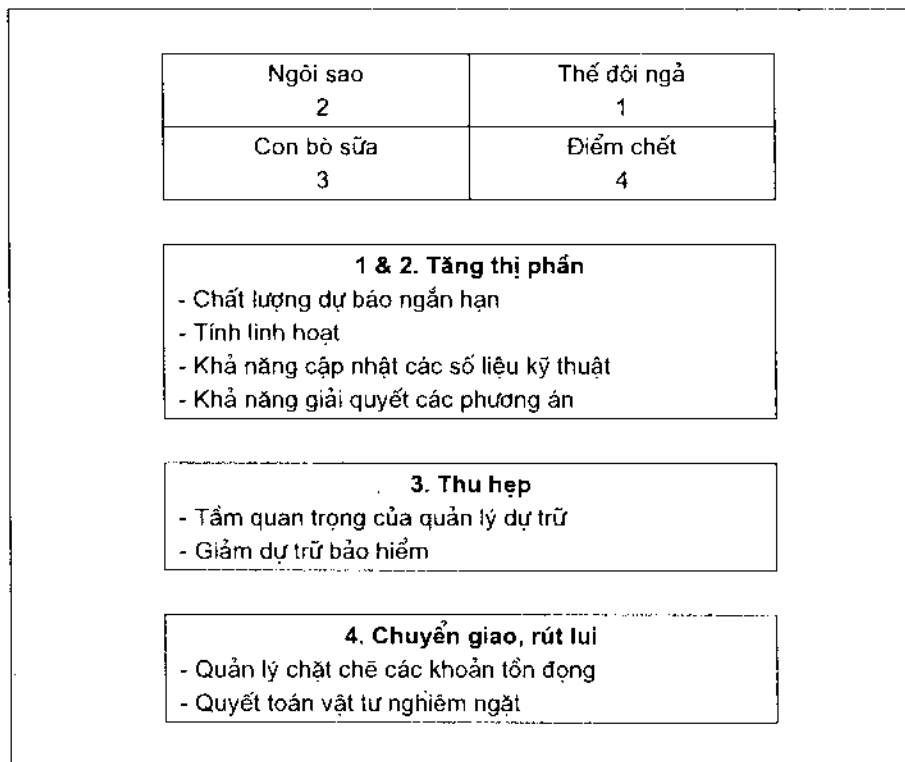
Những kỳ tổn động là một sự xa xỉ mà trong chiến thuật cũng như trong chiến lược đều không cho phép. Thành công của một chiến lược xâm chiếm thị trường thường thuộc về khả năng huy động nhanh tất cả các nguồn lực để chớp cơ hội khi nó xuất hiện. Phương pháp kế hoạch hoá phải thật nhạy bén, linh hoạt để phản ứng mọi sự biến động như: Thay đổi dòng yêu cầu; đưa vào sản xuất một sản phẩm mới; nâng cao hệ số phục vụ khách hàng đòi hỏi phải nâng mức dự trữ bảo hiểm; thay đổi kết cấu sản phẩm,... Điểm mấu chốt của quản lý dự trữ góp phần tạo ra hiệu quả không phải là kế hoạch hoá dài hạn mà là khả năng phản ứng của hệ thống đối với những biến động ngắn hạn.

– *Giữ vững phần thị trường*: Trong một thị trường tăng mạnh, giữ nguyên được thị phần của mình về bản chất cũng được coi tương tự như chiến lược trên. Chúng ta chỉ đề cập ở đây các phương pháp quản lý dự trữ khi thị trường đạt tới giai đoạn bão hoà, có tỷ lệ tăng trưởng thấp. Trong điều kiện đó, mục tiêu của doanh nghiệp là duy trì khả năng đứng vững của mình, thu lợi nhuận để sử dụng vào mục đích khác. Mỗi biện pháp, mỗi nguyên tắc phải được đánh giá một cách thận trọng trong tương quan chi phí – lợi nhuận và mức độ dự trữ cần phải duy trì ở mức thấp nhất. Dự trữ bảo hiểm cũng phải xác định ở mức thấp nhất để đảm bảo hệ số phục vụ khách hàng đã ấn định. Yêu cầu về sản phẩm trên thị trường phải được đánh giá một cách khiêm tốn. Trong trường hợp này, chức năng đầu tiên của quản lý sản xuất là cung cấp những số liệu cần thiết, đáng tin cậy cho kế hoạch ngân sách của doanh nghiệp. Hệ thống quản lý sản xuất không chỉ hướng tới khả năng kiểm tra mà đặc biệt quan tâm tới khả năng dự báo, mục tiêu chính vẫn là tối đa hoá lợi nhuận.

– *Thu hẹp*: Quản lý sản xuất ở đây cần từ bỏ phương pháp cổ điển. Mục đích chính là yêu cầu ít nhất có thể được nguồn tài chính của công ty, dự trữ bảo hiểm cần loại trừ ngay sau khi có quyết định chiến lược thu hẹp. Một khi kế hoạch sản xuất đã khẳng định có tính đến mức dự trữ hiện còn lại, tái tạo dự trữ chỉ hạn chế thoả mãn nhu cầu cần thiết hoàn thành nốt sản phẩm mà thôi.

– *Trường hợp chuyển giao hoặc rút lui*, kế hoạch hoá dự trữ hầu như ít ảnh hưởng, quản lý tốt chỉ là cung cấp số liệu chính xác về mức tồn kho để quyết toán.

– *Trường hợp xác định lại thị trường*, chính sách quản lý dự trữ hoàn toàn phụ thuộc vào sự đánh giá lại về thị trường và các chính sách lựa chọn.



Hình 13.5. Chiến lược dự trữ của các doanh nghiệp

Chương 14

MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ TÁC NGHIỆP SẢN XUẤT

I. PHƯƠNG PHÁP "KANBAN"

Phương pháp "Kanban" được phát triển ở Nhật Bản từ sau chiến tranh thế giới thứ hai, do ông M. Ohno áp dụng ở "TOYOTA Motor Company" từ năm 1958.

M. Ohno đã nhận thấy rằng, những người làm việc trong các xưởng luôn luôn có xu hướng tăng năng suất làm cho sản lượng sản xuất quá lớn, vì vậy ông đã tìm một phương pháp cho phép chỉ sản xuất:

- Các sản phẩm theo yêu cầu.
- Tại các thời điểm đã được yêu cầu.

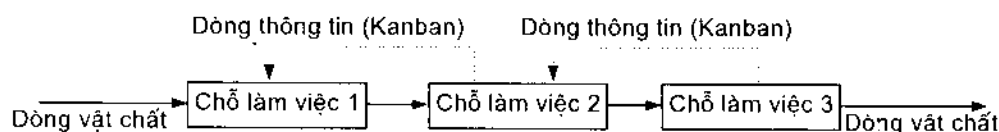
Theo phương pháp này, trong một xưởng sản xuất, chỗ làm việc trên (theo hướng của quy trình công nghệ) chỉ sản xuất mỗi khi được chỗ làm việc dưới yêu cầu. Chỗ làm việc dưới này lại chỉ sản xuất khi chỗ làm việc tiếp theo yêu cầu,... Chỗ làm việc dưới cùng của quy trình công nghệ chỉ sản xuất khi phải thỏa mãn một yêu cầu của khách hàng.

Vì vậy, theo phương pháp này cần phải có một hệ thống thông tin truyền nhanh những nhu cầu từ hạ nguồn về thượng nguồn. Hệ thống thông tin này tồn tại với tên là phương pháp Kanban.

Phương pháp Kanban vận hành tốt và cũng rất dễ hiểu, tuy nhiên các điều kiện áp dụng phương pháp này là rất nhiều và rất khắt khe.

1. Mô tả hệ thống KANBAN

Một dây chuyền sản xuất, ở đó các chỗ làm việc được đặt kế tiếp nhau, chỗ này sau chỗ kia và hướng của dòng sản xuất là từ trái qua phải. Tại đây, phương pháp Kanban nhằm đặt chồng lên dòng vật chất một dòng thông tin ngược:



Hình 14.1.

Quan sát cụ thể những gì chuyển qua chuyển lại giữa chỗ làm việc kế tiếp nhau ta thấy:

– Chỗ làm việc số 2 tiêu thụ các chi tiết đã được gia công ở chỗ làm việc số 1. Mỗi lần sử dụng một hộp chi tiết để đưa vào gia công, công nhân bóc ở hộp đó một chiếc nhãn (gọi là *Kanban*) và gửi quay lại chỗ làm việc số 1. Chiếc nhãn này đối với chỗ làm việc số 1 giống như một lệnh sản xuất một hộp chi tiết.

– Khi chỗ làm việc số 1 hoàn thành sản xuất một hộp, nó sẽ dán vào hộp đó một *Kanban* và chiếc hộp đó lại được di chuyển về phía chỗ làm việc số 2.

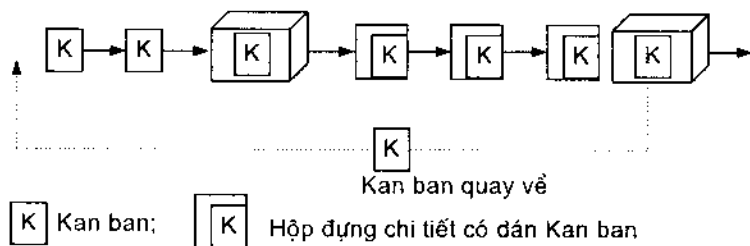
– Giữa hai chỗ làm việc có một số lượng *Kanban* nhất định đang di chuyển:

+ Hoặc là đã được dán trên các hộp đang chờ trước chỗ làm việc số 2.

+ Hoặc là đang nằm trên chỗ làm việc số 1, đóng vai trò là kế hoạch đưa vào sản xuất của chỗ làm việc đó; được gọi là *Kanban* kế hoạch.

Nếu không có *Kanban* kế hoạch của chỗ làm việc số 1 (tất cả *Kanban* là những nhãn đã dán hết vào các hộp đang chờ trước chỗ làm việc số 2) thì chỗ làm việc số 1 sẽ không sản xuất. Việc bắt đầu một lệnh sản xuất của chỗ làm việc phía trên được chỉ huy trực tiếp bởi nhu cầu của chỗ làm việc phía dưới.

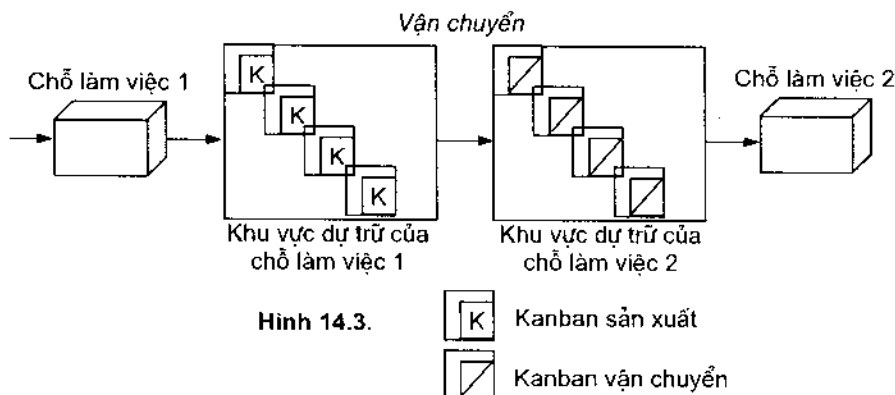
Hệ thống hoạt động như vậy đối với tất cả các cặp chỗ làm việc trong một xưởng sản xuất. Một *Kanban* chỉ di chuyển được giữa hai chỗ làm việc mà thôi, nên trên *Kanban* người ta ghi rõ tên (địa chỉ) của chỗ làm việc trên và chỗ làm việc dưới. *Kanban* như vậy được gọi là *Kanban* sản xuất.



Hình 14.2.

Hệ thống như vậy hoạt động tốt đối với hai chỗ làm việc kế tiếp nhau mà không cần dự trữ các hộp chi tiết giữa chỗ làm việc 1 và 2.

Trong trường hợp hai chỗ làm việc nằm cách xa nhau (nằm ở hai phân xưởng khác nhau chẳng hạn) thì phải thực hiện nguyên công vận chuyển giữa hai nguyên công này và ta phải dùng phương tiện vận chuyển.



Hình 14.3.

Khi chỗ làm việc số 2 sử dụng một hộp chi tiết, người ta bóc một chiếc Kanban vận chuyển và đặt nó vào "kế hoạch" vận chuyển. Phương tiện vận chuyển (hoặc người vận chuyển) sẽ lấy một hộp chi tiết ở khu vực dự trữ của chỗ làm việc số 1, bóc Kanban sản xuất đặt vào "kế hoạch" sản xuất của chỗ làm việc số 1 và dán Kanban vận chuyển vào hộp này, rồi chuyển tới khu vực dự trữ của chỗ làm việc thứ 2,...

Chú ý:

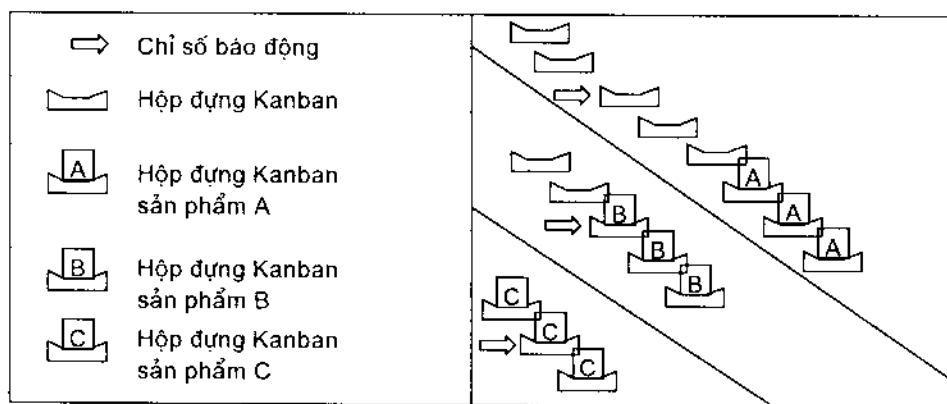
- Về phương diện chuyển động của Kanban người ta áp dụng cùng một phương pháp đối với nguyên công sản xuất và nguyên công vận chuyển.
- Khi một nơi làm việc sản xuất nhiều loại sản phẩm, sẽ có nhiều loại Kanban đồng thời "trong kế hoạch", mỗi loại Kanban tương ứng với một loại sản phẩm, người công nhân phải quyết định sản xuất sản phẩm nào trước, sản phẩm nào sau? Nội dung sau đây giúp trả lời câu hỏi đó.

2. Quản lý ưu tiên Kanban

Như nói ở trên, một nơi làm việc xuất hiện nhiều loại Kanban trong "kế hoạch" sản xuất thì người công nhân ưu tiên sản phẩm nào?

Giả thiết có ba loại sản phẩm được gia công trên một nơi làm việc:

- + Sản phẩm A có 8 Kanban dùng trong chuyển lưu chuyển.
- + Sản phẩm B có 5 Kanban dùng trong chuyển lưu chuyển.
- + Sản phẩm C có 3 Kanban dùng trong chuyển lưu chuyển.
- Nếu không có chiếc Kanban nào trong kế hoạch sản xuất, chỗ làm việc này sẽ không sản xuất.
- Nếu trong kế hoạch Kanban phân bố như sau:



Hình 14.4.

Qua bảng trên cho thấy, sản phẩm A có 8 Kanban trong lưu chuyển, nay có 3 chiếc trong kế hoạch sản xuất và 5 chiếc trong khâu dự trữ, nghĩa là còn 5 hộp sản phẩm A đang dự trữ; đối với sản phẩm B ta có $5 - 2 = 3$ hộp đựng sản phẩm đang trong khâu dự trữ; đối với sản phẩm C ta có $3 - 3 = 0$ hộp sản phẩm trong dự trữ. Vì vậy, cần khẩn trương đưa sản phẩm C vào gia công.

Vậy, sản phẩm được ưu tiên vào sản xuất trước chính là sản phẩm có số lượng Kanban dự trữ nhỏ nhất.

Để hạn chế gián đoạn sản xuất (hỏng máy chẳng hạn), người ta quy định lượng dự trữ tối thiểu các sản phẩm là số lượng Kanban đạt tới mức đó người ta phải đưa ngay vào sản xuất. Vì vậy, trên bảng đặt Kanban người ta đánh dấu chỉ số báo động $\Rightarrow$ như chỉ ra trên hình 14.4:

- Dự trữ bảo hiểm của A là 2 hộp.
- Dự trữ bảo hiểm của B là 2 hộp.
- Dự trữ bảo hiểm của C là 1 hộp.

Vậy, người ta đưa vào sản xuất trước tiên sản phẩm nào gần chỉ số báo động nhất. Số Kanban bảo hiểm tương tự như phương pháp quản lý dự trữ bằng hệ thống điểm đặt hàng.

3. Đặc điểm của Kanban

Kanban theo tiếng Nhật Bản nghĩa là “chiếc nhãn”. Kanban là một chiếc nhãn dán vào contener, thường có dạng hình chữ nhật bằng giấy cứng, có thể được ép plastic. Trên Kanban có một số thông tin cần thiết sau đây:

- Loại chi tiết, sản phẩm được sản xuất.
- Số lượng sản phẩm trong contener.
- Địa chỉ, ký hiệu của nơi làm việc trên.
- Địa chỉ, ký hiệu của nơi làm việc dưới.

Ngoài các thông tin chủ yếu đó, mỗi doanh nghiệp tùy theo tình hình cụ thể mà có thể đưa thêm các thông tin khác.

Vấn đề quan trọng khi áp dụng hệ thống Kanban trong một xưởng sản xuất là xác định số lượng Kanban trong lưu chuyển.

Để xác định số lượng Kanban trong lưu chuyển, trước hết phải xác định sức chứa của contener (số lượng sản phẩm, chi tiết đồng loại được chứa trong một contener). Không nên sử dụng contener quá lớn hoặc quá bé. Để đảm bảo tính linh hoạt của quá trình sản xuất, sức chứa của contener thường được xác định theo thời gian chuyển động của nó từ chỗ làm việc này sang chỗ làm việc khác.

Trong thực tế, số lượng Kanban được xác định bằng phương pháp kinh nghiệm, lúc đầu người ta dùng số lượng rất lớn, sau đó giảm dần cho tới khi đạt giá trị nhỏ nhất có thể được mà vẫn không làm rối loạn quá trình sản xuất.

Song cũng có thể xác định bằng phương pháp tính toán nhờ công thức:

$$n = \frac{RT_{ck} + h}{C} \quad (14.1)$$

Trong đó:

n – Số lượng Kanban.

R – Nhu cầu trung bình về sản phẩm, chi tiết trong một đơn vị thời gian (giờ, ngày, tuần, tháng,...).

C – Số lượng sản phẩm chứa trong một contener (hộp sản phẩm).

T_{ck} – Chu kỳ sản xuất một container sản phẩm (phụ thuộc vào nhịp sản xuất sản phẩm).

h – Hệ số dự trữ nhằm khắc phục sự biến động trong sản xuất
($h < 10\% R \times T_{ck}$).

Ví dụ: $R = 500$ chi tiết/h; $T_{ck} = 30$ phút; $C = 50$ chiếc; $h = 20$ chiếc. Ta có:

$$n = \frac{500 \frac{1}{2} + 20}{50} = 6 \text{ chiếc}$$

Vậy ta nên dùng 6 Kanban.

Nhưng Shigeo Shigeo đã viết trong cuốn sách của mình nhan đề: "Quản lý sản xuất bằng phương pháp Kanban" rằng: điều quan trọng không phải là xác định số lượng Kanban mà chính là làm sao có thể hoàn thiện được hệ thống sản xuất, nhờ đó có thể sử dụng một số Kanban nhỏ nhất?

Muốn vậy chúng ta cần phải:

- Giảm thời gian cần thiết để thay đổi dụng cụ.
- Giảm chu kỳ sản xuất.
- Loại bỏ dự trữ bảo hiểm, phần dự trữ để phòng ngừa mọi biến động và tính không đều đặn của quá trình sản xuất.

Tất cả các yếu tố trên sẽ cho phép giảm đáng kể chu kỳ sản xuất một container sản phẩm.

4. Các điều kiện áp dụng hệ thống Kanban

Phương pháp này rất đơn giản về nguyên lý nhưng khi sử dụng Kanban trong một xưởng sản xuất đòi hỏi phải có một hệ thống tin rõ ràng, minh bạch, có khả năng phát hiện tất cả những biến cố của quá trình sản xuất.

Phương pháp Kanban đòi hỏi dòng sản xuất sản phẩm phải *linh hoạt, thông suốt*; khi không khắc phục được các rối loạn trong sản xuất, hệ thống Kanban có xu hướng khuếch đại hậu quả của sự rối loạn này làm cho mức dự trữ tăng lên. Xưởng sản xuất chỉ có thể vận hành tốt nếu như tất cả các vấn đề trên được giải quyết. Chúng ta cần phải tuân thủ các điều kiện đó nếu muốn áp dụng phương pháp Kanban.

Thực tế cho thấy, thiếu biện pháp cần thiết kèm theo khi đưa vào áp dụng hệ thống Kanban trong các xưởng sản xuất đã dẫn đến sự rối loạn sản xuất nhiều hơn so với phương pháp truyền thống. Các biện pháp sau còn phải được tiếp tục thực hiện sau khi đã lắp đặt hệ thống Kanban trong xí nghiệp, đó là:

- Cần bố trí hợp lý thiết bị, máy móc của các xưởng.
- Cần thời gian thay đổi sản phẩm thật ngắn.
- Loại bỏ được các biến động ngẫu nhiên.
- Phát triển, củng cố mối quan hệ chặt chẽ với người cung cấp.

Ngoài ra, người lao động cần có tính đa năng lớn, điều này có được nhờ quá trình đào tạo. Đối với các xưởng sử dụng hệ thống Kanban, điều quan tâm không phải là năng suất lao động mà chính là chất lượng sản phẩm, nó có liên quan chặt

chẽ với tinh thần, trách nhiệm của người lao động.* Người lao động phải có khả năng thay đổi chỗ làm việc, có khả năng điều chỉnh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị khi cần thiết.

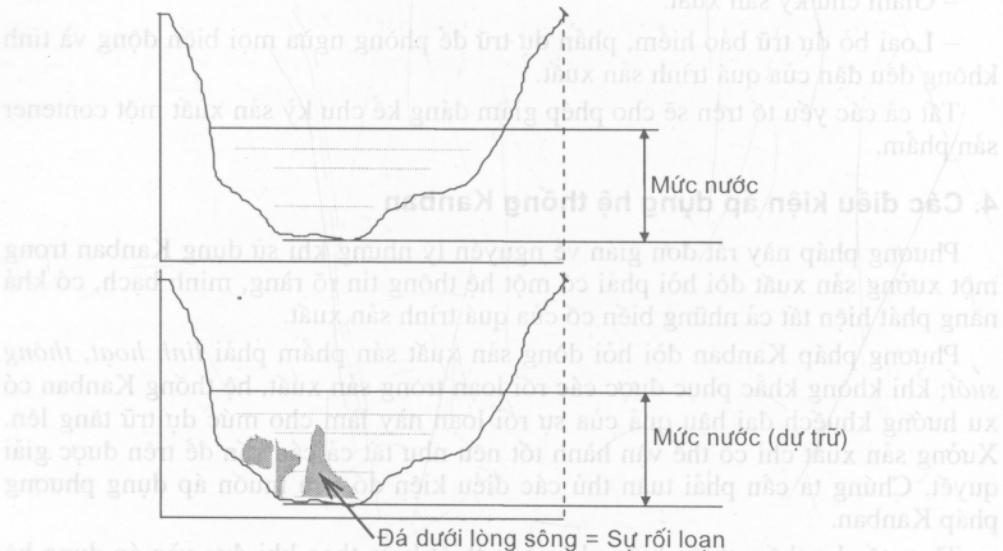
Cần phải tiêu chuẩn hoá các bộ phận, các cụm, các đơn vị lắp ráp của sản phẩm, nhờ đó giảm được số lượng danh mục đối tượng quản lý, giảm số lần thay đổi loại gia công và số loại Kanban.

Cần phải san bằng yêu cầu,...

5. Những ưu điểm khi sử dụng hệ thống Kanban

Ưu điểm lớn nhất của phương pháp này là cho phép thấy được những vấn đề cần giải quyết của một xưởng sản xuất. Vì vậy, người ta đã sử dụng hình ảnh một con sông để thể hiện vấn đề đó (hình 14.5).

Khi có sự rối loạn trong một hệ thống, người ta thường tăng mức dự trữ để cải thiện lưu lượng dòng sản phẩm. Người khởi xướng phương pháp này cho rằng, tốt nhất là giảm mức dự trữ tới mức làm xuất hiện những sự rối loạn trong sản xuất rồi tìm cách giải quyết những rối loạn đó, nhờ đó mà cải thiện lưu lượng sản phẩm.



Hình 14.5.

Trong một phân xưởng sử dụng phương pháp Kanban thường thấy:

- Sự lưu chuyển nhanh chóng thông tin giữa các chỗ làm việc có liên quan về tình hình làm việc của máy móc, thiết bị, hỏng hóc, phát sinh phế phẩm,...
- Sự phối hợp ăn ý giữa các chỗ làm việc vì chúng phụ thuộc chặt chẽ vào nhau.
- Sự thích ứng tốt nhất của quá trình sản xuất với dòng nhu cầu: Thời gian phản ứng với một sự thay đổi đột xuất của dòng yêu cầu là rất ngắn bởi vì người ta chỉ sản xuất khi có yêu cầu.

– Sự hoàn thiện trong phương thức phục vụ khách hàng được thể hiện ở chỗ thời gian thoả mãn yêu cầu của khách hàng ngày càng ngắn vì sản xuất theo những loạt nhỏ và thường xuyên hơn.

– Sự phân quyền quản lý được áp dụng trực tiếp trong phân xưởng sản xuất,...

Một trong những ưu điểm lớn của phương pháp này là giảm đáng kể mức dự trữ sản phẩm dở dang, bán thành phẩm, thành phẩm và phụ tùng thay thế. Điều đó tạo thuận lợi cho việc quản lý vốn; dễ dàng quản lý dự trữ và có phản ứng nhanh với sự biến đổi.

6. Kết hợp MRP – Kanban

Trước hết, cần lưu ý, phương pháp Kanban chỉ được áp dụng trong các xưởng có các quá trình sản xuất lặp lại. Khi quá trình sản xuất không lặp lại đều đặn về thời gian và số lượng, không đảm bảo chắc chắn rằng phương pháp này sẽ mang lại những kết quả tốt.

Một số người cho rằng phương pháp MRP và phương pháp Kanban không thể cạnh tranh với nhau vì chúng được áp dụng để giải quyết những vấn đề khác nhau.

Thực tế có thể thấy rằng, một trong những hạn chế của phương pháp Kanban là nó chỉ phù hợp với một hệ thống phương pháp tác nghiệp (ngắn hạn) và không thể xử lý các thông tin dự báo, vì vậy không phù hợp với quá trình sản xuất có tầm dự báo quá lớn.

Trong thực tế, có thể áp dụng đồng thời MRP và Kanban trong các đơn vị sản xuất của một doanh nghiệp: một số phân xưởng có thể hoạt động theo phương pháp Kanban, một số khác hoạt động theo phương pháp MRP. Ví dụ, trong một xí nghiệp sản xuất ô tô, các phân xưởng lắp ráp sử dụng phương pháp Kanban (để đáp ứng những yêu cầu cụ thể của khách hàng), còn các phân xưởng gia công các chi tiết tiêu chuẩn hoá hoạt động theo MRP.

Hơn nữa, trong phương pháp MRP có chương trình chỉ đạo sản xuất mà chức năng của nó đã đưa ra một chương trình sản xuất để đảm bảo sự cân bằng giữa phụ tải và năng lực sản xuất của các phân xưởng, gọi thầu,...

Phương pháp Kanban chỉ là một hệ thống điều tiết ngắn hạn dòng sản xuất, nó chỉ có thể hoạt động tốt nếu sự điều tiết trung hạn được thực hiện tốt. Vì vậy, có sự bổ sung, hỗ trợ giữa phương pháp MRP và phương pháp Kanban.

II. PHƯƠNG PHÁP OPT

OPT – Optimized Production Technology, nghĩa là công nghệ sản xuất tối ưu, là một phương pháp quản lý sản xuất mới xuất hiện ở Mỹ vào năm 1978. Nội dung của phương pháp này được trình bày trong cuốn "Mục đích và thắng lợi trong sản xuất" của Eliyahu M. Goldratt và Jeff Cox kèm theo một phần mềm "Quản lý sản xuất có trợ giúp của máy tính theo OPT" mà thuật toán của nó tương đối phức tạp, với mục đích là quản lý sản xuất trên cơ sở các khâu yếu.

Toàn bộ phương pháp OPT dựa trên việc quản lý doanh nghiệp xuất phát từ chỗ "thắt cổ chai". Một chỗ thắt trong doanh nghiệp có thể là một nguồn, một máy, hoặc một dây chuyền sản xuất, một phân xưởng hay một công đoạn mà năng lực của nó nhỏ hơn yêu cầu.

Năng lực sản xuất của doanh nghiệp thường do khâu yếu quyết định, vì vậy quản lý tốt khâu yếu, nâng cao khả năng sản xuất của nó là tăng cường năng lực sản xuất của một doanh nghiệp.

Mục đích của doanh nghiệp là rất nhiều: *sống còn, phát triển, sức mạnh, chất lượng sản phẩm,...* nhưng phải khẳng định một cách thống nhất rằng, mục tiêu thực sự của bất kỳ doanh nghiệp nào cũng là "*kiếm tiền*". Có nhiều chỉ tiêu thể hiện khả năng kiếm tiền của một doanh nghiệp:

- Suất sinh lợi.
- Giá trị tài sản.
- Lãi ròng,...

Các yếu tố tác động đến các chỉ tiêu này theo những hướng khác nhau, chúng làm tăng chỉ tiêu này nhưng lại làm giảm chỉ tiêu khác. Các nhà khởi xướng phương pháp OPT đã đưa ra các chỉ tiêu khác thể hiện rõ ràng hơn, cụ thể hơn khả năng kiếm tiền của doanh nghiệp, đó là:

- Tổng số tiền thu được do bán sản phẩm (doanh thu bán hàng).
- Mức tồn kho là phần tiền của doanh nghiệp còn tồn dưới dạng hàng hoá, vật tư, bán thành phẩm,...
- Tổng chi phí vận hành là tổng những khoản tiền mà doanh nghiệp đã chi tiêu để gia công, chế biến một khối lượng sản phẩm nhất định (tiền lương, thuế, khấu hao,...).

Toàn bộ hoạt động quản lý sản xuất có mục đích là làm biến đổi đồng thời ba chỉ tiêu sau:

- Giảm mức dự trữ.
- Tăng khối lượng bán hàng.
- Giảm chi phí sản xuất.

Trong một số trường hợp mức tồn kho tự nó cũng thể hiện đồng thời số lượng sản phẩm bán được và chi phí sản xuất. Ví dụ, ở một doanh nghiệp mức tồn kho tăng cao, hàng hoá bán chậm thể hiện số lượng bán hàng trong kỳ đó giảm, chi phí sản xuất có xu hướng tăng lên. Ngược lại, ở một doanh nghiệp có mức tồn kho thấp, nghĩa là người ta có thể phản ứng rất nhanh với sự biến đổi của dòng yêu cầu, điều đó sẽ làm tăng chỉ tiêu "số lượng sản phẩm đã tiêu thụ".

Sau khi xác định các chỉ tiêu đánh giá thành tích của doanh nghiệp các nhà khởi xướng phương pháp này đã đưa ra các nguyên lý mà tất cả các doanh nghiệp phải tuân thủ nếu họ muốn quản lý tốt quá trình sản xuất.

1. Các nguyên lý của OPT

Nhiều người cho rằng, các nguyên lý của OPT là những nguyên lý tốt cần phải tuân thủ. Dưới đây trình bày bảy nguyên lý quan trọng nhất trong chín nguyên lý của phương pháp.

1. Các doanh nghiệp có thói quen là luôn luôn tìm cách đảm bảo cân bằng năng lực sản xuất các máy khác nhau trong cùng một dây chuyền sản xuất, nhưng sự cân bằng này rất khó đạt được. Và lại mỗi máy, mỗi chỗ làm việc thường chịu những biến động khác nhau như máy hỏng, phế phẩm,... các biến

động này sẽ tích lại làm cho chu kỳ sản xuất tăng lên, kỳ hạn giao nộp sản phẩm không đảm bảo,...

Vì vậy, không cần thiết phải cân bằng năng lực sản xuất mà cũng chẳng cần thay đổi nó để đáp ứng sự biến động nhu cầu trên thị trường, mà chỉ cần sử dụng như thế nào đó để tạo ra một "dòng linh hoạt" phù hợp với yêu cầu của thị trường. Ta có nguyên tắc 1:

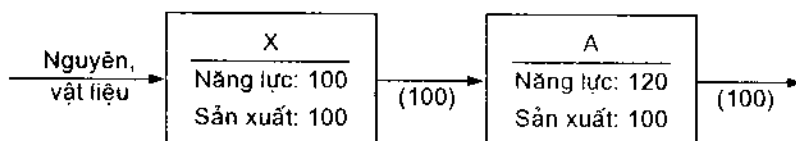
Cân bằng quá trình chứ không cân bằng năng lực

2. Trong một doanh nghiệp, người ta phân biệt hai loại nguồn:

– Nguồn thắt là nguồn có năng lực nhỏ hơn năng lực sản xuất của các nguồn trước và sau nó.

– Nguồn rộng là nguồn mà năng lực sản xuất lớn hơn năng lực sản xuất của các nguồn trước và sau nó.

Giả sử, một xưởng sản xuất bao gồm 2 nguồn (hình 14.6):



Hình 14.6.

– Nguồn X là nguồn thắt có năng lực 100 sản phẩm/ngày.

– Nguồn A là nguồn rộng có năng lực 120 sản phẩm/ngày.

Nguồn X cung cấp cho nguồn A, nguồn A cung cấp cho thị trường, vì nguồn X có năng lực giới hạn là 100 nên không bao giờ có thể cung cấp hơn 100 sản phẩm một ngày cho A. Vì vậy, mặc dù năng lực của A lớn hơn 100, song không bao giờ có thể sản xuất nhiều hơn 100 sản phẩm/ngày được.

Ta có nguyên tắc 2:

Mức sử dụng nguồn rộng không phải do tiềm năng của nó quy định mà do các ràng buộc khác của hệ thống

3. Xét một xưởng sản xuất bao gồm 4 nguồn:

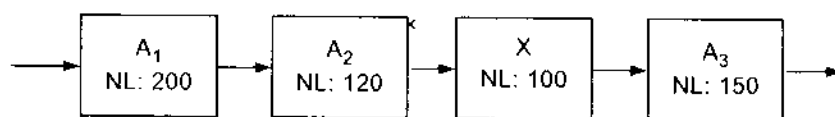
A₁ – Nguồn rộng có năng lực 200 chiếc/ngày.

A₂ – Nguồn rộng có năng lực 120 chiếc/ngày.

X – Nguồn thắt có năng lực 100 chiếc/ngày.

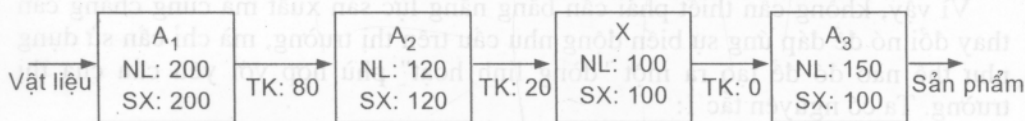
A₃ – Nguồn rộng có năng lực 150 chiếc/ngày.

Dòng sản xuất được trình bày như trên hình 14.7.



Hình 14.7.

Nếu chúng ta quyết định mỗi nguồn sản xuất làm hết công suất thì điều gì sẽ xảy ra? Hình 14.8 sẽ trả lời câu hỏi này.



Hình 14.8.

Sau ngày làm việc thứ nhất sản phẩm dở dang tồn kho trước A_2 là 80 và 20 trước X. Mức tồn kho này không bao giờ được giải thoát vì trong hệ thống có nguồn thất. Vì vậy, không bao giờ được tạo ra chúng, hay nói cách khác là mức sử dụng nguồn A_1 không phải do năng lực của nó quyết định mà do hệ thống quyết định, nghĩa là nên sử dụng nó ở mức 100.

Ta có nguyên tắc 3:

Sử dụng một nguồn không có nghĩa là chất đầy tải cho nguồn đó

4. Vẫn xét xưởng sản xuất nêu trên nhưng với giả thiết rằng nguồn thất bị hỏng máy và chỉ sản xuất được 90 sản phẩm, điều gì sẽ xảy ra?

Người ta chỉ có thể sản xuất được 90 sản phẩm trong ngày hôm đó trên tất cả hệ thống mà thôi.

Ta có nguyên tắc 4:

Một giờ mất ở nguồn thất là một giờ mất của cả hệ thống

5. Xét trường hợp đầu tiên, nguồn X cung cấp cho nguồn A. Tại nguồn A người ta đã giảm được thời gian thay đổi sản phẩm gia công làm cho năng lực nguồn này tăng tới 150 sản phẩm một ngày đêm. Nhưng cố gắng đó chẳng mang lại lợi ích gì vì năng lực của hệ thống luôn bị giới hạn ở mức 100 sản phẩm một ngày (bằng năng lực của nguồn thất X).

Ta có nguyên tắc thứ 5:

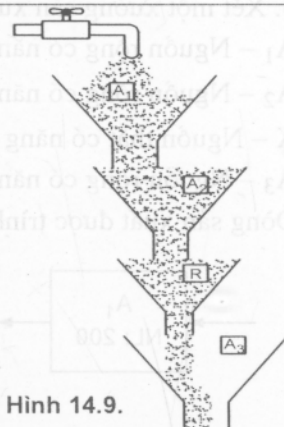
Một giờ được ở nguồn rộng chỉ là cái được ảo

6. Nguyên tắc 6 được thể hiện trên hình 14.9.

Nguyên tắc này phát biểu như sau:

Nguồn thất quyết định lưu lượng dòng chảy ra và mức tồn đọng trong hệ thống

7. Lô sản phẩm sản xuất và lô vận chuyển: Lô vận chuyển là số lượng sản phẩm được vận chuyển từ nguyên công này sang nguyên công khác. Lô sản xuất là số lượng sản phẩm được sản xuất bởi một bộ phận sản xuất giữa hai lần thay đổi loại sản phẩm gia công.



Hình 14.9.

Khi lô sản xuất rất lớn người ta phải vận chuyển từ bộ phận sản xuất này sang bộ phận sản xuất khác bằng những lô vận chuyển nhỏ mà có thể giảm bớt được mức tồn tại chế phẩm giữa hai bộ phận đó.

Ta có nguyên tắc 7:

Lô vận chuyển không được bằng lô sản xuất

Tóm lại, các nguyên tắc trên thể hiện phương châm hành động của phương pháp OPT là: *"Tổng những tối ưu cục bộ không bằng tối ưu của toàn bộ hệ thống"*.

Thật vậy, trong một doanh nghiệp, nếu mỗi phân xưởng đều phấn đấu để đạt kết quả cao nhất thì chưa hẳn kết quả tổng hợp lại có thể đạt được cực đại ở cấp doanh nghiệp.

Kết quả của một hệ thống sản xuất được thể hiện bởi: "Sự giao nộp sản phẩm đạt chất lượng cho khách hàng đúng kỳ hạn".

Kết quả sản xuất của mỗi phân xưởng thể hiện là "Sản xuất các chi tiết, bộ phận đạt chất lượng nhanh nhất với ít lần thay đổi loạt gia công nhất" nhằm giảm chi phí sản xuất.

2. Áp dụng phương pháp OPT

2.1. Những điều kiện áp dụng phương pháp OPT

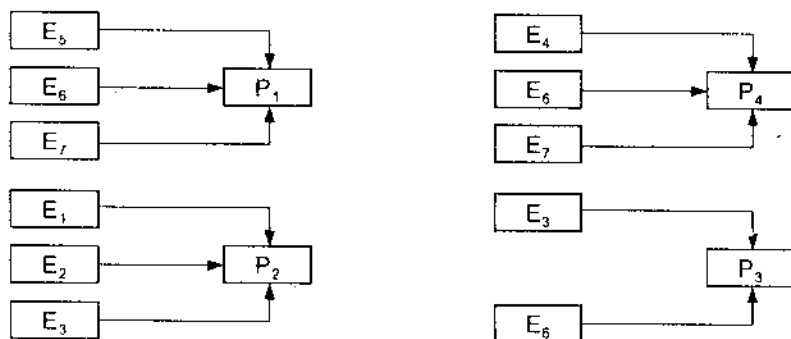
2.1.1. Đào tạo và thông tin cho người lao động

Phương pháp OPT đòi hỏi một quan niệm mới khác với các quan niệm truyền thống của doanh nghiệp. Nó được bắt đầu bằng việc bồi dưỡng, đào tạo hoặc ít nhất là thông tin cho người lao động hiểu được nội dung và kết quả của phương pháp này. Quá trình được tiến hành ở mọi cấp trong doanh nghiệp.

2.1.2. Tìm tòi, nghiên cứu các nguồn thất – khâu yếu của hệ thống sản xuất

Một nguồn thất trong một hệ thống sản xuất của doanh nghiệp có thể dẫn tới các biểu hiện sau đây:

- Một máy mà mức tồn đọng sản phẩm phía trước quá lớn rất có thể là một chỗ thất.
- Sản phẩm cuối cùng bị giao nộp chậm thì rõ ràng rằng chúng có các bộ phận, chi tiết được sản xuất tại một hoặc nhiều chỗ thất.



Hình 14.10.

Ví dụ: Một xí nghiệp sản xuất bốn sản phẩm P_1 , P_2 , P_3 và P_4 được lắp ráp từ các bộ phận E_1 , E_2 , E_3 , E_4 , E_5 , E_6 và E_7 ; các sản phẩm P_1 và P_4 luôn luôn bị chậm giao nộp. Vậy đâu là những chỗ thất?

Ta thấy rằng, P_1 và P_2 có hai bộ phận chung là E_6 và E_7 , nhưng P_3 cũng có bộ phận E_6 mà nó luôn được hoàn thành đúng hạn. Vậy chúng ta có thể đoán nhận rằng E_7 được sản xuất ở bộ phận thất.

Khi các chỗ thất đã được nhận dạng chúng ta cần phải tuân thủ các nguyên tắc đã được trình ở trên:

- Sử dụng nguồn thất ở mức sản lượng cao nhất.
- Tăng lượng dự trữ bảo hiểm cho nguồn thất.
- Tăng năng suất ở nguồn thất.
- Sử dụng thời gian hỗ trợ của các nguồn rộng nếu có thể,...

2.2. Phương pháp OPT trong một xưởng sản xuất

Trong một doanh nghiệp có các xưởng được tổ chức bằng phương pháp OPT và có những xưởng tổ chức dạng Kanban. Khi trong một dây chuyền sản xuất xuất hiện một nguồn thất thì:

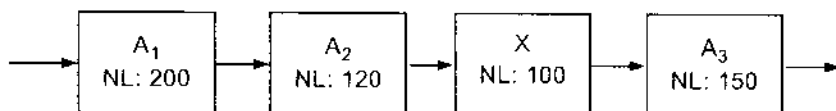
- Mức sản xuất được xác định bằng năng lực của nguồn thất.
- Trước nguồn thất sẽ xuất hiện mức tồn tại chế phẩm không thể hấp thụ hết.

Để tránh mức tồn đọng này, OPT đã tạo ra một hệ thống thông tin nối liền sự cung cấp nguyên, vật liệu và các nguồn thất. Thật vậy, số lượng nguyên liệu được cung cấp trong một kỳ nào đó cho một dây chuyền sản xuất sẽ bằng số lượng sản phẩm được tại nguồn thất trong kỳ đó.

Sau khi đã phát hiện ra nguồn thất, các hoạt động quản lý trong một xưởng chỉ có ý nghĩa nếu tính đến sự tồn tại các nguồn thất này. Xét 2 ví dụ sau:

1) Cải tiến chất lượng

Có một dây chuyền sản xuất được thể hiện như trên hình 14.11.



Hình 14.11.

Vì chỗ làm việc X là một nguồn thất nên theo nguyên tắc 4 và 5 yêu cầu không được lãng phí trên chỗ làm việc này. Vì vậy, cần đưa vào giữa A_2 và X một nguyên công kiểm tra chất lượng nhằm mục đích tuyệt đối không đưa vào nguồn X một sản phẩm đã hỏng từ các chỗ làm việc trước mà chỉ đưa vào sản xuất các sản phẩm đạt chất lượng.

Đảm bảo chất lượng trong sản xuất trong trường hợp này là đảm bảo tính ổn định, độ tin cậy của máy móc trên nguồn X sao cho chúng không bị gián đoạn do hỏng hóc. Đồng thời cũng cần phải duy trì giám sát chất lượng ở khâu A_3 sao cho các sản phẩm đã được gia công ở nguồn thất không bị thải loại do nguyên nhân phế phẩm ở các nguồn dưới.

2) Giảm thời gian thay đổi loạt gia công

Mục đích là tăng thời gian sản xuất sản phẩm của những chỗ làm việc – nguồn thất nên phải giảm thời gian thay đổi loạt gia công trên các chỗ làm việc này. Tuy nhiên, giảm thời gian thay đổi loạt sản phẩm ở chỗ khác không phải là hoàn toàn vô nghĩa vì nó cho phép tăng tính linh hoạt của hệ thống sản xuất nói chung.

Tóm lại, OPT là một phương pháp quản lý sản xuất phát triển từ các phương pháp quản lý sản xuất khác như JTT, MRP và phương pháp tổ chức sản xuất cổ điển, nó đòi hỏi một phương pháp tiếp cận mới để phát hiện ra các nguồn thất.

Chương trình máy tính của phương pháp OPT rất đắt. Tuy chưa có chương trình quản lý OPT nhưng các nguyên tắc của nó được trình bày ở trên vẫn là những nguyên lý cần thiết đối với nhà quản lý doanh nghiệp.

Hệ thống sản xuất nào cũng có nguồn thất và chúng luôn luôn thay đổi theo điều kiện sản xuất của doanh nghiệp. Phân tích, nhận dạng chúng để giải quyết những vấn đề chung trong quản lý quá trình sản xuất sẽ góp phần nâng cao hiệu quả và sức cạnh tranh của doanh nghiệp.

III. PHƯƠNG PHÁP KỊP THỜI (JIT)

Quản lý sản xuất kịp thời JIT (Just In Time) là sản xuất các sản phẩm đạt chất lượng, đúng lúc, vừa đủ số lượng đã được yêu cầu.

Thực ra JIT không phải là một phương pháp quản lý mà là một ý tưởng, trong đó mỗi bộ phận sản xuất, mỗi phòng ban chức năng khác nhau của một doanh nghiệp hướng tới mục đích là xây dựng một cấu trúc tổ chức cho phép chỉ sản xuất những gì sẽ bán được và sản xuất phải kịp thời.

JIT xuất hiện như một lực lượng hỗ trợ cho các phương pháp quản lý sản xuất khác, có tác dụng làm giảm tại chế phẩm, giảm sự biến động (phế phẩm, hỏng hóc) đưa doanh nghiệp tới chính sách hợp tác, liên doanh với các nhà cung cấp và những doanh nghiệp khác.

1. Mục đích của JIT là tăng sức cạnh tranh

Các doanh nghiệp luôn luôn chịu sức ép của luật cạnh tranh trên thị trường, giá bán sản phẩm bị ấn định trên thị trường nên một doanh nghiệp chỉ có lợi nhuận khi giá thành sản phẩm đủ thấp. Hiện nay, sức mạnh cạnh tranh của công nghiệp Nhật Bản là sức cạnh tranh về giá. Giá thành của các nước phương Tây thường cao hơn 20–30% so với các nước phương Đông. Để có được một sức mạnh cạnh tranh cao, doanh nghiệp có thể nhấn tới bằng hai cách:

- Nâng cao năng suất lao động bằng các khoản đầu tư lớn.
- Hoàn thiện cơ cấu quản lý bằng những nghiên cứu, tìm tòi một cách có hệ thống nhằm loại bỏ những chi phí ẩn.

Các khoản đầu tư lớn có thể đưa đến những khó khăn về tài chính cho doanh nghiệp. Để tài trợ cho các khoản đầu tư này cần phải có vốn, trong khi đó, hoàn thiện cơ cấu tổ chức yêu cầu trí tuệ và năng lực nhiều hơn là tài chính, hơn nữa nó thường mang lại những khoản tiết kiệm lớn về chi phí dự trữ, nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm chi phí chất lượng.... Vì vậy, hoạt động này cho phép

doanh nghiệp đạt được các khoản lợi mà không làm nặng nề thêm những sức ép về tài chính.

1.1. Các khoản đầu tư lớn

Hạ giá thành sản phẩm và thay đổi hình ảnh về một "mác" sản phẩm thường đẩy doanh nghiệp đến chỗ phải thực hiện một khoản đầu tư lớn về kỹ thuật, công nghệ cao.

Doanh nghiệp tương lai là nơi mà các công việc được tin học hoá và được tự động hóa, điều khiển và quản lý quá trình sản xuất được đảm bảo bằng một trung tâm máy tính đang được áp dụng. Hiện nay đã có nhiều chương trình quản lý bằng máy tính đang được áp dụng, tuy nhiên mỗi chương trình đi cùng với nó là một khoản đầu tư lớn về tiền của và sự hiểu biết (know-how).

Mọi khoản đầu tư cần phải được tính toán kỹ lưỡng và kiểm tra tính sinh lợi của chúng. Trong bảng phân tích tài chính của các phương án đầu tư, người ta có thể tính toán được các chi phí đầu tư trực tiếp nhờ hệ thống kế toán phân tích, nhưng không bao giờ có thể tính toán được chi phí đầu tư cho sự thay đổi cấu trúc quản lý.

Ví dụ, khi sử dụng 2 máy với giá thành giờ máy là 200F, năng suất là 200 sản phẩm/giờ, ta có chi phí gia công là 1F/sản phẩm và khả năng sản xuất là 400 sản phẩm/giờ. Nếu doanh nghiệp đầu tư mua một máy tốt hơn với giá thành giờ máy là 300F và có thể sản xuất được 400 sản phẩm/giờ thì về mặt tài chính, khoản lợi dường như đã rõ ràng và đầu tư này là đầu tư sinh lợi, người ta sẽ quyết định thay hai máy bằng 1 máy mới.

Nhưng trong thực tế, khoản đầu tư này đã đưa đến sự thay đổi về cấu trúc:

- Hành trình di chuyển của sản phẩm dài hơn.
- Điều gì sẽ xảy ra khi máy hỏng,...

Trong thực tế không thiếu những ví dụ về các dự án đầu tư không đạt được kết quả như dự kiến ban đầu do nảy sinh những vấn đề về cấu trúc. Hơn nữa, các dự án về công nghệ cao thường là các dự án có tính ổn định thấp so với các dự án về công nghệ mới, điều đó làm cho hệ thống có thể rơi vào hồng hộc, năng suất không đạt được mức ấn định. Vì vậy, trong thực tế ta thấy vì sao khi thực hiện các dự án đầu tư mới nhưng nhiều nhà sản xuất vẫn giữ các xưởng sản xuất cũ để dự phòng.

Một tình trạng khá phổ biến là công nghệ cao đã đưa các doanh nghiệp đến chỗ nhận thức cực đoan rằng "các dự án đầu tư kỹ thuật cao rất ít khi sinh lãi". Điều đó không có nghĩa là không nên đầu tư vào kỹ thuật công nghệ cao, đầu tư vào công nghệ cao sẽ mang đến cho doanh nghiệp sự hiểu biết (know-how) và không được nhầm lẫn mục tiêu đầu tư vì "công nghệ cao không phải luôn luôn mang lại giá thành hạ".

1.2. Thay đổi về cấu trúc

Kinh nghiệm của nhiều doanh nghiệp đã chỉ ra rằng, người ta có thể giải quyết được tình trạng khó khăn của doanh nghiệp bằng cách thay đổi căn bản cấu trúc của doanh nghiệp mà không cần thay đổi các phương tiện sản xuất (máy, thiết bị, công nghệ,...).

Đầu tư vào máy móc đắt tiền, vào công nghệ kỹ thuật cao chưa hẳn đã đưa lại khả năng cạnh tranh của một doanh nghiệp. Trong nhiều trường hợp, mất khả năng đầu phải tại thiết bị lạc hậu mà do những vấn đề về tổ chức, về cấu trúc như:

- Cơ cấu tổ chức kém.
- Dự trữ quá lớn.
- Chu kỳ sản xuất quá dài.
- Thiếu tính linh hoạt.
- Thiếu độ tin cậy, độ ổn định.
- Con người được đào tạo chưa đủ,...

Trở ngại lớn nhất trong việc giảm giá thành sản phẩm là các doanh nghiệp chưa nhận thức được hậu quả của sự rối loạn cơ cấu để tìm cách khắc phục các nguyên nhân gây rối loạn tổ chức. Trước một vấn đề người ta thường dễ thấy cái biểu hiện bên ngoài, hậu quả mà ít khi tìm được nguyên nhân sâu xa của nó.

Chúng ta đều biết rằng “phòng bệnh hơn chữa bệnh” nhưng trong thực tiễn người ta chủ yếu nhằm vào các giải pháp “khắc phục hậu quả” mà ít ai tìm cách ngăn ngừa.

Thật vậy:

-- Khi thời gian thay đổi dụng cụ: Công thức Wison ra đời nhằm xác định số lượng sản phẩm tối ưu (khắc phục) mà lẽ ra là tìm cách giảm thời gian thay đổi dụng cụ (phòng ngừa).

- Khi hỏng máy luôn: Tăng dự trữ bảo hiểm.
- Khi dự trữ quá lớn: Xây thêm kho chứa, mua cửa hàng tự động.
- Vận chuyển dài và khó: Đầu tư vào hệ thống vận chuyển hàng hoá tinh vi, hiện đại,...

3. Nội dung phương pháp JIT

Ý tưởng của JIT là ngăn ngừa: Tuỳ theo tình hình cụ thể của mỗi doanh nghiệp, cần phân tích, đánh giá để tìm ra nguyên nhân ảnh hưởng nhiều nhất, đưa đến sự yếu kém của doanh nghiệp.

Thường có 6 nguyên nhân chính:

- Bố trí máy móc, thiết bị không hợp lý, hành trình quá dài.
- Thời gian thay đổi dụng cụ quá lớn.
- Vấn đề chất lượng sản phẩm (phế phẩm, kiểm tra,...).
- Hỏng máy, tính ổn định, độ tin cậy.
- Các nhà cung cấp không trung thành, thiếu tin cậy.
- Đào tạo con người lao động chưa tốt.

Ngoài ra, còn có nhiều nguyên nhân khác. Song thực tế đã chứng tỏ rằng: Chỉ cần có những hoạt động có hiệu quả trên 6 lĩnh vực kể trên là đã góp phần đáng kể vào việc tăng khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp.

Sáu nguyên nhân yếu kém thường gây nên:

- Mức tồn kho quá lớn.
- Chu kỳ dài.
- Chậm giao nộp sản phẩm.
- Tắc nghẽn, rối loạn hệ thống sản xuất
- Chi tiết sản phẩm thiếu đồng bộ.
- Người lao động thiếu động lực, kém phấn khởi.
- Lãng phí (người, thời gian, vật liệu, diện tích, máy).
- Sử dụng các phương tiện không tốt,...

Một chỉ tiêu đo tình trạng xấu do 6 nguyên nhân trên gây ra là cặp *dự trữ – thời gian*. Những nguyên nhân gây rối loạn như những hòn đá ngầm dưới đáy một con kênh (hệ thống sản xuất) đã làm cản trở sự đi lại của thuyền bè trên kênh đó (những vấn đề nảy sinh trong sản xuất); thời gian đi qua khúc sông này sẽ bị chậm lại (chu kỳ sản xuất bị kéo dài). Để khắc phục những khó khăn trong sản xuất chỉ có một giải pháp duy nhất là tăng lượng dự trữ (tăng lượng nước trong kênh).

Giải quyết được 6 vấn đề cơ bản trên sẽ mang lại:

- Tính linh hoạt cho hệ thống sản xuất.
- Nâng cao năng suất, hạ giá thành sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin, *Gestion de Production*, Les éditions d'organisation, Paris 1992.
2. Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin, *Gestion de Production*, Les éditions d'organisation, Paris 1996.
3. Vincent Giard, *Gestion de Production*, Economica, Paris 1988.
4. Gérard Chevalier & Thierry Vagne, "*L'usine s'apprend*" – *Le premier ouvrage de gestion de production accompagné d'un didacticiel multimédia interactif*, Paris 1995.
5. Alain Chevalier, Georges Hirsch, *Méthodes quantitatives pour le management: Finances. Marketing production*, Editions ESF, Paris 1980.
6. Yves Peyraut, *Gestion rationnelle de la logistique*, ESF éditeur, Paris 1990.
7. L.Gavault et A.Lauret, *Technique et pratique de la gestion de stocks*, Masson, Paris 1985.
8. Christiane Alcoufee, *Gestion de stocks, Méthodes et Applications*, Eyrolles, Paris 1987.
9. Jacques Benichou, *Système d'approvisionnement et Gestion des stocks*, Les Editions d'organisation, Paris 1991.
10. Jean-Louis Brissard et Marc Polizzi, *Des outils pour la gestion de production industrielle*, Afnor, Paris 1990.
11. Serge Fougerousse et Jacques Germain, *Pratique de la maintenance industrielle par le cout global*, Afnor, Paris 1992.
12. Raymond-Alain Thietart, *La stratégie d'entreprise*, Mc Graw-Hill, Paris 1991.
13. Vincent Giard, *Gestion de projets*, Economica, Paris 1991.
14. Francis Bidault, *Le champ stratégique de l'entreprise*, Economica, Paris 1989.
15. Florent Meyer, *Le management de L'informatique d'entreprise*, Masson, Paris 1991.
16. Green, James H. *Production and Inventory Control*, 2^d Ed, NewYork, Mc Graw Hill, 1987.
17. Tersime Richard J., *Principles of Inventory and Material Management*, 3^d Ed., NewYork, Elservier North – Holland, 1987.
18. Jame, B. Dilworth, *Operations Management : Design Planning and Control for Manufacturing and Services*, Mc Graw – Hill, International Editions, 1992.
19. Arnoldo Hax & Dan Candea, *Production and Management*, Prentice – Hall, 1984.

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu	3
--------------------------	---

Chương 1. KHÁI QUÁT VỀ SẢN XUẤT VÀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT

I. Chức năng sản xuất và logistics trong doanh nghiệp	5
II. Doanh nghiệp và quản lý sản xuất.....	10

Chương 2. PHÂN LOẠI SẢN XUẤT

I. Phân loại theo số lượng sản xuất và tính chất lặp lại.....	16
II. Phân loại theo hình thức tổ chức sản xuất	18
III. Phân loại theo mối quan hệ với khách hàng	21
IV. Phân loại theo quá trình hình thành sản phẩm	23

Chương 3. HỆ THỐNG SẢN XUẤT

I. Khái niệm về hệ thống sản xuất	26
II. Các dạng hệ thống sản xuất.....	27
III. Các nguyên tắc bố trí mặt bằng sản xuất.....	30
IV. Sản xuất dây chuyền.....	33

Chương 4. QUẢN LÝ NĂNG LỰC SẢN XUẤT VÀ HOẠCH ĐỊNH CHƯƠNG TRÌNH SẢN XUẤT

I. Năng lực sản xuất.....	42
II. Phụ tải của trung tâm sản xuất	47
III. Hoạch định chương trình sản xuất trong điều kiện nhu cầu sản phẩm biến động ngẫu nhiên	61

Chương 5. DỰ BÁO MỨC SẢN PHẨM

I. Những khái niệm chung	74
II. Phương pháp hồi quy tuyến tính giản đơn và phương pháp nhân quả.....	78
III. Một số phương pháp ngoại suy thống kê	82
IV. Một số phương pháp khác.....	101

Chương 6. QUẢN LÝ DỰ TRỮ

I. Ý nghĩa và nguyên tắc chung của quản lý dự trữ.....	103
II. Xác định số lượng kinh tế và chi phí quản lý dự trữ	106
III. Một số ứng dụng mô hình Wilson	110
IV. Dự trữ bảo hiểm.....	115
V. Các yếu tố cơ bản của một chính sách dự trữ.....	117

Chương 7. KẾ HOẠCH TÁC NGHIỆP SẢN XUẤT

I. Khái niệm về kế hoạch tác nghiệp sản xuất.....	121
II. Phương pháp kế hoạch hóa.....	122

Chương 8. TỔ CHỨC SẢN XUẤT TRONG CÁC XƯỞNG CHUYÊN MÔN HÓA CÔNG NGHIỆP

I. Những vấn đề chung.....	138
II. Phương pháp tổ chức sản xuất.....	140

Chương 9. QUẢN LÝ CÁC DỰ ÁN SẢN XUẤT

I. Sản xuất theo dự án và những vấn đề cần giải quyết.....	153
II. Phương pháp Pert trong quản lý dự án sản xuất.....	154
III. Phương pháp tiềm năng – nhiệm vụ.....	160
IV. Phương pháp bảng.....	164
V. Pert chi phí.....	164
VI. Phương pháp Pert – biến động.....	167
VII. Sử dụng phương pháp quy hoạch tuyến tính.....	171

Chương 10. TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DỊCH VỤ

I. Bản chất của dịch vụ.....	173
II. Lập kế hoạch tác nghiệp các hoạt động dịch vụ bán sản xuất.....	179
III. Lập kế hoạch tác nghiệp các hoạt động dịch vụ mà khách hàng với tư cách là người tham gia.....	184
IV. Lập kế hoạch tác nghiệp các hoạt động dịch vụ mà khách hàng với tư cách là sản phẩm.....	196

Chương 11. QUẢN LÝ CUNG CẤP NGUYÊN, VẬT LIỆU

I. Khái niệm.....	207
II. Nội dung của quản trị cung cấp nguyên, vật liệu.....	210

Chương 12. ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG TRONG SẢN XUẤT

I. Một số khái niệm.....	226
II. Đảm bảo chất lượng sản phẩm trong sản xuất.....	229
III. Phương pháp kiểm tra thống kê.....	234
IV. Quản lý chất lượng sản phẩm và các công cụ cơ bản để kiểm soát chất lượng sản phẩm.....	244
V. Quản lý chất lượng theo phương pháp 6 Sigma.....	251

Chương 13. QUẢN LÝ CHIẾN LƯỢC SẢN XUẤT

I. Phân đoạn sản xuất.....	258
II. Đường cong kinh nghiệm.....	263

Chương 14. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ TÁC NGHIỆP SẢN XUẤT

I. Phương pháp Kanban.....	269
II. Phương pháp OPT.....	283
III. Phương pháp kịp thời (JIT).....	285
Mục lục	290

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập NGUYỄN QUÝ THAO

Chịu trách nhiệm nội dung:

Chủ tịch HĐQT kiêm Giám đốc Công ty CP Sách ĐH – DN
TRẦN NHẬT TÂN

Biên tập và sửa bản in:

HOÀNG THỊ QUY

Trình bày bìa:

BÍCH LA

Chế bản:

BÌNH AN

QUẢN LÝ SẢN XUẤT VÀ TÁC NGHIỆP

Mã số : 7L201Y8 – DAI

In 1.000 cuốn (QĐ : 48), khổ 16 x 24cm. In tại Công ty CP In – Thương mại Hà Tây.

Địa chỉ : Số 15, đường Quang Trung, TP. Hà Đông.

Số ĐKKH xuất bản : 113 – 2008/CXB/97 – 175/GD.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2008.



CÔNG TY CỔ PHẦN SÁCH ĐẠI HỌC - DẠY NGHỀ
HEVOBCO
25 HÀN THUYỀN - HÀ NỘI
Website : www.hevobco.com.vn



VƯƠNG MIỆN KIM CƯƠNG
CHẤT LƯỢNG QUỐC TẾ

TÌM ĐỌC GIÁO TRÌNH KINH TẾ CỦA NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

- | | |
|---|---|
| 1. Kinh tế học vi mô | Bộ Giáo dục và Đào tạo |
| 2. Kinh tế học vĩ mô | Bộ Giáo dục và Đào tạo |
| 3. Bài tập Kinh tế vi mô chọn lọc | Phạm Văn Minh |
| 4. Giáo trình Kinh tế quốc tế | Đỗ Đức Bình –
Nguyễn Thị Thúy Hồng |
| 5. Quản lý sản xuất và tác nghiệp | Nguyễn Văn Nghiễn |
| 6. Kinh tế các nước ASEAN | Nguyễn Thị Thúy Hồng |
| 7. Giáo trình Hội nhập kinh tế quốc tế và WTO | Đỗ Đức Bình –
Nguyễn Thị Thúy Hồng –
Nguyễn Xuân Hưng |

Bạn đọc có thể mua sách tại các công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương hoặc các Cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục :

- Tại TP. Hà Nội : 187 Giảng Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Tràng Tiền ; 25 Hàn Thuyên ; 32E Kim Mã ; Số 3 ngõ 127, đường Văn Cao.
- Tại TP. Đà Nẵng : 78 Pasteur, Quận Hải Châu.
- Tại TP. Hồ Chí Minh : 104 Mai Thị Lựu, Quận 1 ; Số 5 Bình Thới, Quận 11 ; 240 Trần Bình Trọng, Quận 5.
- Tại TP. Cần Thơ : Số 5/5, đường 30/4.

Website : www.nxbgd.com.vn



89349801812662



Giá: 36.000đ