

**Câu 1:** Đáp án:

Các biện pháp nhằm giảm thời gian chờ để phát hiện hư hỏng, tìm cách xử lý và thời gian chờ để tìm tài liệu kỹ thuật, các phụ tùng thay thế, các dụng cụ cần dùng:

1. Thiết kế hệ thống giám sát tình trạng liên tục .
2. Đào tạo liên tục nhằm nâng cao trình độ đội ngũ bảo trì, tập trung vào các phương pháp, kỹ thuật phân tích hư hỏng.
3. Thực hiện diễn tập tìm ra hư hỏng trên mô hình.
4. Hướng dẫn công nhân trình tự phải làm khi phát hiện dấu hiệu hư hỏng: tắt máy, báo cho nhân viên bảo trì, ....
5. Tổ chức thường xuyên các khóa học cho nhân viên về các lỗi thường gặp và hướng giải quyết, thường xuyên cập nhật thông tin có liên quan.
6. Nắm vững các kiểu hư hỏng và dấu hiệu khi hư hỏng xảy ra.
7. Kiểm tra máy thường xuyên
9. Nâng cao kỹ thuật giám sát tình trạng
10. Tìm cách khoanh vùng hư hỏng, kiểm tra các chi tiết thường hư hỏng.
11. Xây dựng hệ chuyên gia: thống kê hư hỏng, các nguyên nhân gốc rễ và các biện pháp xử lý, khắc phục.
12. Hợp tác với các chuyên gia và đơn vị chuyên ngành trong lĩnh vực này.
13. Có hệ thống chẩn đoán lỗi.
14. Đảm bảo sẵn sàng các tài liệu, phụ tùng thay thế, dụng cụ cần thiết liên quan đến máy. Mục tiêu tìm được chúng trong thời gian không quá một phút.
15. Thực hiện 5S cho kho, cho các ngăn, kệ lưu trữ.
16. Thống kê, lập danh sách và chuẩn bị sẵn sàng các tài liệu, phụ tùng thay thế, dụng cụ cần thiết thường dùng.
17. Xây dựng hệ thống đánh mã số (phụ tùng, dụng cụ) thống nhất.
18. Tin học hóa các tài liệu về bảo trì và máy. Sử dụng hệ thống quản lý bảo trì bằng máy tính nhằm liên kết các bộ phận bảo trì, kỹ thuật, cung ứng vật tư, kho, kế toán và các cấp quản lý có liên quan.
19. Bố trí các tài liệu, phụ tùng thay thế, dụng cụ cần thiết thường dùng ở gần các thiết bị cần bảo trì.

20. Trao đổi và cập nhật thông tin thường xuyên về các tài liệu, phụ tùng thay thế, dụng cụ trên trang web nội bộ.

21. Xây dựng hệ thống đánh mã số tài liệu kỹ thuật.

22. Lựa chọn, lập kế hoạch và thực hiện quét một số tài liệu kỹ thuật để lưu trữ dạng điện tử.

23. Tìm kiếm và lưu trữ các tài liệu dạng điện tử.

**Câu 2:** Đáp án:

Những chức năng cơ bản của một hệ thống bảo trì:

- Bảo trì phòng ngừa.
- Ghi nhận và lưu trữ dữ liệu về thiết bị và nhà máy.
- Kiểm soát tồn kho và phụ tùng.
- Mua sắm vật tư và phụ tùng.
- Ghi nhận và lưu trữ tài liệu.
- Hoạch định các công việc bảo trì.
- Phân tích kinh tế và kỹ thuật về lịch sử nhà máy, công việc bảo trì và khả năng sẵn sàng của thiết bị.

**Câu 3:** Đáp án:

Số giờ hoạt động trong 6 tháng (không tính đến thời gian ngừng máy):

$$T=365\text{ngày}/2*24\text{ giờ}=4380\text{giờ}$$

Tổng thời gian dây chuyền hoạt động

$$T_{\text{up}}=4380\text{giờ} - 500\text{giờ}=3880\text{giờ}$$

Thời gian trung bình giữa những lần hư hỏng

$$MTBF=3880\text{giờ}/250\text{lần}=15,52\text{giờ}$$

Thời gian ngừng máy trung bình

$$MDT=500\text{giờ}/250\text{lần}=2\text{giờ}$$

Thời gian sửa chữa trung bình

$$MTTR=60\%*2\text{giờ}=1,2$$

Chỉ số khả năng sẵn sàng

$$A=3880\text{giờ}/4380\text{giờ}=88,6\%$$

Chỉ số hiệu quả thiết bị toàn bộ

$$OEE=0,886*(17500/18000)*0,99=85,3\%$$

**Câu 4:** Đáp án:

Lượng đặt hàng tối ưu

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 5000 * 3}{0,3 * 6}} = 129,1$$

chọn số lượng đặt hàng là 129 chi tiết

	Cách 1 (Q=100)	Cách 2 (Q=129)
Chi phí đặt hàng (đồng)	$3.000.000 * (5000/100) = 150.000.000$	$3.000.000 * (5000/129) = 116.279.069$
Chi phí lưu kho (đồng)	$1/2 * 0,3 * 100 * 6.000.000 = 90.000.000$	$1/2 * 0,3 * 129 * 6.000.000 = 116.100.000$
Tổng chi phí (đồng)	240.000.000	232.379.069
Số tiền tiết kiệm (đồng)	$240.000.000 - 232.379.069 = 7.620.931$	

**Câu 1:** Đáp án

a. Vai trò của bảo trì hiện đại:

- Phòng ngừa để tránh cho máy móc không bị hư hỏng
- Cục đại hóa năng suất.
  - Nhờ đảm bảo hoạt động đúng yêu cầu và liên tục tương ứng với tuổi thọ của máy dài hơn
  - Nhờ chỉ số khả năng sẵn sàng của máy cao nhất và thời gian ngừng máy để bảo trì nhỏ nhất
  - Nhờ cải tiến liên tục quá trình sản xuất.
- Tối ưu hóa hiệu suất của máy
  - Máy móc vận hành có hiệu quả và ổn định hơn, chi phí vận hành ít hơn, đồng thời làm ra sản phẩm đạt chất lượng hơn
  - Tạo ra môi trường làm việc an toàn hơn.

b. Những phát triển mới về bảo trì:

- Các công cụ hỗ trợ quyết định: nghiên cứu rủi ro, phân tích dạng và hậu quả hư hỏng.
- Những kỹ thuật bảo trì mới: giám sát tình trạng,...
- Thiết kế thiết bị với sự quan tâm đặc biệt đến độ tin cậy và khả năng bảo trì.
- Một nhận thức mới về mặt tổ chức công tác bảo trì theo hướng thúc đẩy sự tham gia của mọi người, làm việc theo nhóm và tính linh hoạt khi thực hiện.

**Câu 2:** Đáp án

**Các biện pháp nhằm giảm hư hỏng do vận hành không đúng cách và hư hỏng đột xuất:**

1. Việt hóa bảng điều khiển, nếu cần.
2. Tập huấn, đào tạo nâng cao tay nghề và cập nhật kiến thức cho công nhân khi vận hành máy định kỳ.
3. Lập quy trình vận hành máy và niêm yết bảng hướng dẫn vận hành bằng tiếng Việt ngay trên máy.
4. Có chế độ khen thưởng công nhân vận hành tốt, xử phạt những hành động cố tình vận hành sai.
5. Tăng cường công tác giám sát việc vận hành thiết bị (quản đốc, tổ trưởng, trưởng ca,...).
6. Chuyên môn hóa đội ngũ vận hành cho từng loại thiết bị, người nào giỏi việc đó.
7. Cải thiện môi trường làm việc cho đội ngũ lao động: không khí, ánh sáng, âm thanh, thời gian làm việc, ...
8. Kiểm tra máy trước khi vận hành.
9. Tổ chức định kỳ những kinh nghiệm vận hành tốt, chưa tốt, những thông về những sự cố xảy ra do vận hành sai nhằm nhắc nhở, cảnh báo.
10. Nâng cao mức độ tự động hóa thiết bị, giảm thao tác bằng tay để tránh nhầm lẫn.
11. Đảm bảo tuyển dụng người vận hành đạt yêu cầu về năng lực.
12. Cải tiến thiết bị để đảm bảo ergonomics.
13. Phân công hợp lý công nhân vận hành.
14. Thay thế các bộ phận (cần gạt, bàn đạp, nút, ...) vận hành, điều khiển bị hư hỏng.
15. Kèm cặp công nhân mới vận hành máy, nếu cần.
16. Bố trí không gian làm việc hợp lý.
17. Tổ chức thi tay nghề hàng năm.

18. Caäp nhaät nhaät trính, hoà sô, lyù lòch maùy theo qui fình.
19. Veä sinh maùy haøng ngaøy.
20. Thùc hiệñ 5S tại khu vùc làm việc.
21. Khám sức khỏe ðịnh kỳ cho công nhân vận hành.
22. Sắp xếp chế ðộ nghỉ ngơi và ăn uống hợp lý .
23. Trang bị bảo hộ lao ðộng ðầy ðủ cho công nhân vận hành.
24. Quay phim, chụp ảnh các quy trính, thao tác chuẩn và phổ biến cho mọi người.
25. Sử dụng ôn áp ðiện.
26. Đo và kiểm tra cường ðộ ðòng ðiện, nhiệt ðộ ðây ðẫn.
27. Làm vệ sinh thường xuyên (chống ẩm, chống côn trùng, chống loài gặm nhấm, ...) cho các hệ thống ðiện.
28. Sử dụng thiết bị ðiện có ðộ tin cậy cao.
29. ðào tạo nâng cao những tri thức về bảo trì.
30. Nghiên cứu rủi ro có thể gặp ðể thực hiệñ các biện pháp phòng ngừa.
31. Kiểm tra, giám sát thường xuyên các thiết bị ðể hư hỏng.
32. Sử dụng thiết bị ðúng công suất, cường ðộ ðòng ðiện cho phép
33. Kiểm tra thiết bị trước khi vận hành.
34. Xây dựng thư viện ðiện tử các tài liệu kỹ thuật tham khảo có liên quan.
35. Có bảng hướng ðẫn phòng ngừa các sự cố về ðiện.
36. Sử dụng vật liệu, phụ tùng có ðộ tin cậy cao hơn.
37. Chuẩn bị máy phát ðiện ðủ công suất.
38. Nối ðất các thiết bị ðiện.
39. Giám sát tình trạng máy liên tục.
40. Tách riêng hệ thống ðiện chiếu sáng và hệ thống ðiện sản xuất.
41. Mua máy móc thiết bị có ðộ tin cậy cao.
42. Áp dụng các kiến thức về bảo trì ðể lựa chọn linh kiện, phụ tùng của thiết bị.
43. Chuyên môn hóa ðội ngũ bảo trì GSTT.
44. Xây dựng và thực hiệñ các qui trính kiểm tra vật liệu, phụ tùng.
45. Thường xuyên xem xét lại kế hoạch bảo trì phòng ngừa trực tiếp ðể ðiều chỉnh tăng hoặc giảm chu kỳ bảo trì.
46. ðầu tư một số thiết bị kiểm tra, giám sát tình trạng.
47. Thống kê và lưu trữ bằng hình ảnh những rủi ro, hư hỏng bất ngờ từ thiết bị, máy móc ðể khắc phục các nguyên nhân gốc rễ và giám sát tình trạng những bộ phận, chi tiết ðã từng bị hư hỏng.

### **Câu 3:** ðáp án

Số giờ hoạt ðộng trong 6 tháng (không tính ðến thời gian ngừng máy):

$$T=365\text{ngày}/2*24 \text{ giờ}=4380\text{giờ}$$

Tổng thời gian ðây chuyền hoạt ðộng

$$T_{\text{up}}=4380\text{giờ} - 560\text{giờ}=3820\text{giờ}$$

Thời gian trung bình giữa những lần hư hỏng

$$MTBF=3820\text{giờ}/280\text{lần}=13,64\text{giờ}$$

Thời gian ngừng máy trung bình

$$MDT=560\text{giờ}/280\text{lần}=2\text{giờ}$$

Thời gian sửa chữa trung bình

MTTR=60%\*2giờ=1,2

Chỉ số khả năng sẵn sàng

A=3820giờ/4380giờ=87,2%

Chỉ số hiệu quả thiết bị toàn bộ

OEE=0,872\*(19000/20000)\*0,97=80,4%

**Câu 4:** Đáp án

Lượng đặt hàng tối ưu

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 5000 * 4}{0,3 * 5}} = 163,3$$

chọn số lượng đặt hàng là 163 chi tiết

	Cách 1 (Q = 500)	Cách 2 (Q = 163)
Chi phí đặt hàng (đồng)	4.000.000*(5000/500) = 40.000.000	4.000.000*(5000/163) = 122.699.387
Chi phí lưu kho (đồng)	1/2*0,3*500*5.000.000 = 375.000.000	1/2*0,3*163*5.000.000 = 122.250.000
Tổng chi phí (đồng)	415.000.000	244.949.387
Số tiền tiết kiệm (đồng)	415.000.000 – 244.950.000 = 170.050.613	