

XÂY DỰNG CÔNG THỨC PHA CHẾ

MỤC ĐÍCH

- Sản phẩm có chất lượng đáp ứng yêu cầu sử dụng.
- Phù hợp điều kiện công nghệ, thiết bị.
- Chi phí phù hợp giá cả sản phẩm.

ĐIỀU KIỆN CÔNG NGHỆ

- Cán trộn (độ nhớt yêu cầu).
- Ép đùn.
- Cán tráng.
- Lưu hoá (ép khuôn, ép chuyển, ép tiêm).
- Điều kiện lưu trữ bán thành phẩm.

MÁY MÓC THIẾT BỊ

- Các thông số kỹ thuật của thiết bị

CHI PHÍ SẢN XUẤT

- Chọn nguyên liệu đáp ứng yêu cầu với giá thấp nhất.
- Hỗn hợp an toàn (không tự lưu trong gia công), thời gian lưu hoá ngắn (năng suất).

Tóm lại, sản phẩm có giá cả hợp lý, khách hàng chấp nhận được.

NHỮNG THÀNH PHẦN CƠ BẢN TRONG CÔNG THỨC PHA CHẾ

- Cao su
- Hệ lưu hoá: S, activators, accelerators.
- Hệ độn: fillers.
- Hệ bảo vệ (chống lão hoá).
- Hệ làm mềm (processing aids).
- Các chất khác như màu, tạo xốp, mùi...

LỰA CHỌN CAO SU

- Khoảng nhiệt độ làm việc của sản phẩm.
- Khả năng kháng dung môi.
- Khả năng kháng hoá chất
- Khả năng kháng lão hoá thời tiết
- Cấp sử dụng (giá cả).

Một số thông tin nhiệt khi lựa chọn cao su

- -70 - +80⁰C BR
- -50 - +70⁰C NR, IR
- -40 - +85⁰C SBR
- -20 - +100⁰C NBR, CR
- -40 - +110⁰C IIR
- -40 - +130⁰C EPDM
- -70 - +170⁰C VMQ

Thông tin về độ cứng

Cao su (phr)	độ cứng (Shore A)
NBR, CR	+44
NR, SBR	+40
IIR	+35
SBR (37,5% dầu)	+26

Thông tin về độ kháng hoá chất

Bảng photocopy đính kèm

Chất trợ xúc tiến (activators)

- ZnO liều lượng từ 3 – 5 phr
- Stearic acid liều lượng từ 1 – 2 phr

Chất xúc tiến (accelerators)

- Chọn chất xúc tiến và liều lượng phụ thuộc:
 - Tính chất sản phẩm
 - Điều kiện gia công và lưu trữ.
 - Năng suất lưu hoá.
- Cần phối hợp nhiều chất xúc tiến.

Fillers

- Dựa vào yêu cầu tính năng cơ lý và giá cả.
 - Sản phẩm chịu mài mòn: SAF, ISAF
 - Sản phẩm chịu mài mòn nhưng toả nhiệt thấp: HAF, ISAF – LS (N285).
 - Sản phẩm ép đùn: FEF (N 550), SRF (N770, N 990).
 - Phối hợp than đen và kaolin, CaCO_3

Thông tin về độ cứng khi dùng chất độn

■ Chất độn

FEF, HAF

ISAF

SAF

SRF

Kaolin cứng

CaCO_3

Dầu

độ cứng (Sh A)

+ phr x $\frac{1}{2}$

+ phr x $\frac{1}{2}$ + 2

+ phr x $\frac{1}{2}$ + 4

+ phr x $\frac{1}{3}$

+ phr x $\frac{1}{4}$

+ phr x $\frac{1}{7}$

- phr x $\frac{1}{2}$

Chất chống giảm cấp (antidegradants)

- Liều lượng từ 1 – 2 phr.
- Có thể phối hợp nhiều chất bảo vệ.

Thí dụ :

Sản phẩm ngoài trời có thể phối hợp chất chống oxy hoá nhiệt với chất chống ozone tác kích.

Sản phẩm màu, cần chất bảo vệ không biến màu hay nhuộm bẩn.

Chất bảo vệ vật lý

- Các loại sáp (wax) phun ra bề mặt sản phẩm bảo vệ dưới tác động ánh sáng, thời tiết, ozone.
- Chọn sáp có nhiệt nóng chảy phù hợp nhiệt độ làm việc của sản phẩm.

Thí dụ:

Antilux 110 có nhiệt nóng chảy $60 - 64^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ làm việc sản phẩm có thể đến 40°C .

Chất làm mềm

- Chú ý đến tính tương hợp của cao su với chất làm mềm.
- Với sản phẩm màu tránh dùng chất làm mềm, nếu có chỉ dùng dầu paraffinic.
- Với sản phẩm sử dụng ở nhiệt độ thấp dùng dầu paraffinic tốt hơn.
- Với sản phẩm chịu nhiệt, dùng dầu có nhiệt độ sôi cao hơn.

Tương hợp dầu làm mềm với cao su các loại

	NR	SBR	BR	CR	EPDM	IIR	NBR
Dầu paraffinic	+	+	+	-	+	+	-
Naphthenic	+	+	+	0	+	0	0
Aromatic	+	+	+	+	0	-	0

- + Tương hợp
- Tương hợp có giới hạn
- 0 Không tương hợp.

Chú ý khi dùng chất làm mềm

- Khả năng trích thoát ra ngoài gây ra hiện tượng phun sương hay cứng dần sản phẩm.
- Xu hướng ngày nay dùng chất làm mềm từ cao su giảm cấp như LNR (liquid natural rubber) hay LNBR hỗ trợ quá trình gia công mà không suy giảm tính năng cơ lý sản phẩm

Các chất khác

- Chọn màu, chú ý khả năng chịu nhiệt của màu trong quá trình lưu hoá nhất là các màu hữu cơ.
- Chất tạo xốp, cần lưu ý đến độ nhớt cao su, mùi gây khó chịu cho người sử dụng.

Công thức pha chế

- Vừa là một khoa học vừa là một nghệ thuật.
- Dựa trên 100 phần khối lượng cao su (phr)

Tính khối lượng riêng lý thuyết

■ Thí dụ	Khối lượng	Khối lượng riêng	Thể tích
SVR 20	100,00	0,92	108,70
S	3,00	2,07	1,41
ZnO	5,00	5,60	0,89
Stearic acid	2,00	0,85	2,35
CBS	1,00	1,30	0,77
Than đen	45,00	1,80	25,00
Tổng cộng	156,00		139,12
Khối lượng riêng: $156,00/139,12 = 1,12 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$			

Tính khối lượng từng thành phần hỗn hợp sản xuất

Sử dụng máy trộn kín dung tích 100 lít, hệ số sử dụng buồng trộn là 80%.

Khối lượng mẻ trộn: $100 \times 80 \times 1,12 = 89,6 \text{ Kg}$

SVR 20 $100 \times 89,6 : 156 = 57,43 \text{ Kg}$

S $3 \times 89,6 : 156 = 1,72 \text{ Kg}$

ZnO $5 \times 89,6 : 156 = 2,87 \text{ Kg}$

Stearic acid $2 \times 89,6 : 156 = 1,15 \text{ Kg}$

CBS $1 \times 89,6 : 156 = 0,57 \text{ Kg}$

Than đen $45 \times 89,6 : 156 = 25,84 \text{ Kg}$

Tính giá hỗn hợp

- Thường tính giá/đơn vị khối lượng : đơn giá khối lượng.
- Khi điều chỉnh pha chế, với chất độn có khối lượng riêng lớn như kaolin, giá theo khối lượng không thể hiện đầy đủ nên cần có giá theo đơn vị thể tích.

Giá theo đơn vị thể tích

Đơn giá theo thể tích = đơn giá theo khối lượng x khối lượng riêng.

Tóm lại

- Pha chế chỉ cần đáp ứng đúng yêu cầu
- Quan tâm quá trình gia công và yếu tố kinh tế.
- Có thể phối hợp nhiều loại cao su, hoá chất.
- Khi điều chỉnh độ cứng không dùng lưu huỳnh (dùng chất độn hay chất làm mềm)
- Biến động sản xuất giải quyết bằng công nghệ, không lạm dụng điều chỉnh pha chế.