

Заводская
ЛАБОРАТОРИЯ



1967

В. П. ДУЩЕНКО, В. М. БАРАНОВСКИЙ и Ю. Н. КРАСНОБОКИЙ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПА ОХЛАЖДЕНИЯ ИЛИ НАГРЕВАНИЯ

(Киевский государственный педагогический институт им. А. М. Горького)

Коэффициент температуропроводности сухих и влажных дисперсных материалов наиболее просто и надежно можно определить при помощи первого метода регулярного режима по величинам темпа охлаждения (нагрева) материала m и коэффициента формы тела K по формуле

$$\alpha = K \frac{\ln t_1 - \ln t_2}{\tau_2 - \tau_1},$$

где t_1 и t_2 — разности температур между материалом, помещенным в акалориметр, и окружающей его термостатирующей жидкостью в моменты времени τ_1 и τ_2 *. При быстро протекающих процессах охлаждения (нагрева) материалов в стадии регулярного режима, когда величина m превышает $0,008 \text{ сек}^{-1}$, определить темп охлаждения с помощью зеркального гальванометра и секундомера по обычной методике трудно или невозможно.

Нами разработана система автоматизации процесса определения величины темпа охлаждения материала. Кроме того, описываемое устройство сокращает время об-

работки результатов измерения в 2—3 раза и может быть эффективно использовано при серийных испытаниях.

Схема автоматического устройства показана на рисунке. Сигнал датчика температуры — медно-константановой термопары, один спай 1 которой помещен в акалориметр 2, а другой 3 — в жидкостный термостат, подается на фотоэлектрический усилитель Ф 117/3. Усилитель с помощью дифференциального устройства, состоящего из фотосопротивления $D\Phi$ и внешних источников питания B_1, B_2 , усиливает поступающий сигнал. Усиленное напряжение подается на вибропреобразователь ПТ усилителя УЭ-109 и затем через трансформатор T_{P1} на усилитель напряжения, собранный на лампе L_1 (6Н1П), затем напряжение выпрямляется однополупериодным выпрямителем (диоды D_1, D_2 типа Д7Ж) и сигнал поступает на нелинейный делитель напряжения, состоящий из диодов $D_3—D_{10}$ типа Д103 и сопротивлений $R_6—R_{13}, R_{22}$. Сопротивления $R_{31}, R_{14}—R_{21}$ образуют делитель постоянного напряжения.

При увеличении сигнала на входе делителя уменьшается коэффициент усиления, что обеспечивает получение логарифмической амплитудной характеристики усилите-

* Кондратьев Г. М. Тепловые измерения. Машгиз, 1957.

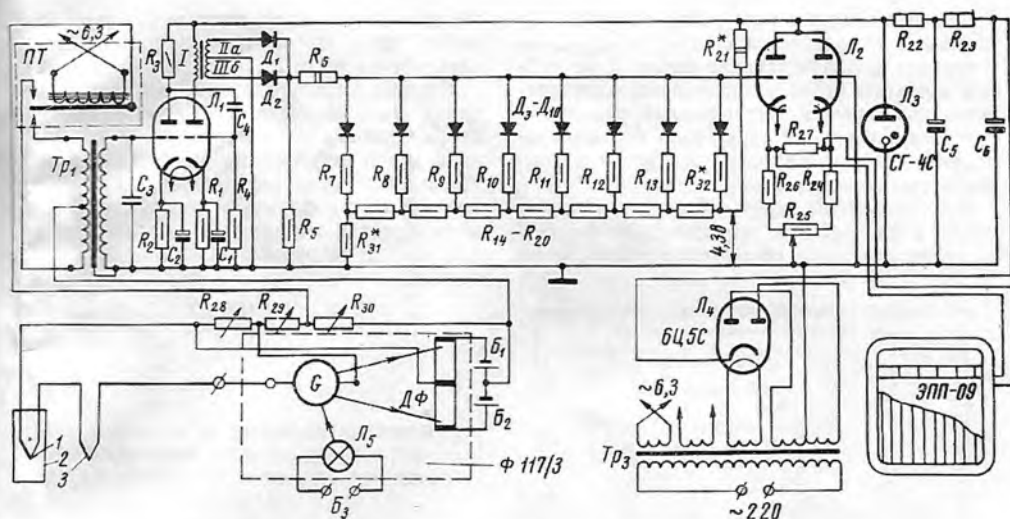


Схема устройства для автоматизации определения темпа охлаждения:

R_1, R_2 — 750 ом; R_3 — 910 ком; R_4 — 510 ком; R_5 — 51 ком; R_6 — 51 ком; R_7 — 140 ком; R_8 — 40 ком; R_9 — 15 ком; R_{10} — 6 ком; R_{11} — 3,6 ком; R_{12} — 820 ом; R_{13} — 400 ом; $R_{14}-R_{20}$ — 30 ом; R_{21} — 25 ком; R_{22} — 560 ом; R_{23} — 1,2 Мом; R_{24} — 2 ком; R_{25} — 510 ом; R_{26} — 2 ком; $R_{27}, R_{28}, R_{29}, R_{30}$ — МСР-60; R_{31} — 30 ом; R_{32} — 18 ком; C_1, C_2 — 50,0×50 в; C_3, C_4 — 0,1 мкф; C_5, C_6 — 20,0×360 в

ля¹. При настройке устройства особенно тщательно следует подбирать диоды D_3-D_{10} , так как логарифмические усилители требуют идентичности нелинейных элементов (характеристик стабильности, малые входные емкости и др.).

Сигнал после логарифмирующего блока подается на измерительный мост, собранный на лампе L_2 (6Н1П), между катодами которой включено сопротивление R_{27} . Изменяя величину этого сопротивления, можно менять напряжение, подаваемое на вход одноточечного электронного самопи-

сущего потенциометра ЭПП-09, что обеспечивает изменение чувствительности записи разностей температур. Шкала потенциометра градуируется в логарифмическом масштабе, что дает возможность сразу рассчитывать величины $\ln t_1 - \ln t_2$. Интервалы времени $\tau_2 - \tau_1$ определяются по величине скорости движения ленты потенциометра, а также с помощью секундомера для двух достаточно удаленных точек стадии регулярного режима.

Автоматическое устройство питается от стабилизатора напряжения, собранного на лампах L_3, L_4 . Точность измерения коэффициента температуропроводности материала $\pm 2\%$.

¹ Волков В. М. Логарифмические усилители. Гостехиздат, 1962; Бескоровайный Б., Горбенко В. Радио, 1965, № 6, с. 52.