

магнитного поля и заданной температуры намагниченность образцов с избытком  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (52%) оказывается выше, а с недостатком  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (48%) ниже, когда образцы охлаждались в присутствии поля. На изотропном образце при этом достигалось состояние аналогичное появлению одноосной анизотропии. Состояние изотропного образца, намагниченного при охлаждении не является устойчивым. Если к образцу намагниченному охлаждением в присутствии поля приложить небольшое отрицательное поле, а затем вновь включить в то же поле, что было приложено при охлаждении, то намагниченность образца оказывается более низкой.

Подобный эффект наблюдался (автором заметки) и в ферритах никеля, содержащих кобальт. Исследование поликристаллических образцов с композицией  $\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$  показало зависимость  $E_{11}$  энергии индуцированной анизотропии от количества  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . На рис. 1 приведена зависимость  $E_{11}$  при  $-172^\circ\text{C}$  от  $Y$  (количества  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), охлажденного в магнитном поле 7500 эрст.

Наблюдаемый эффект не зависит от скорости охлаждения и данное начальное состояние намагниченности соответствует тому, которое задаю полем при исходной температуре. При низкотемпературном отжиге происходит направленная полем деформация решетки, вызванная температурным изменением магнитокристаллической энергии. При охлаждении поля вдоль текстуры, степень анизотропии увеличивается: в перпендикулярном же направлении — уменьшается (т. е. уменьшается). По-видимому, искажение кристаллического поля, частично нейтрализует эффект.

МЭИ

Поступило 9.3. 1965

Д. Х. ГАБРИЕЛЯН

### АНАЛИЗ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕГО ХОДА КРИВОШИПНЫХ ПРЕССОВ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ОСАДКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК

Известно, что коэффициент полезного действия рабочего хода кривошипных прессов выражается формулой:

$$\eta = \frac{A_p}{A_p + A_y + A_{тр}}, \quad (1)$$

где  $A_p$  — работа пластической деформации;

$A_y$  — работа упругой деформации деталей пресса;

$A_{тр}$  — работа трения в деталях кривошипно-шатунного механизма.

Работа пластической деформации при свободной осадке цилиндрических образцов выражается формулой:

$$A_p = P_{ср} v \ln \frac{h_0}{d} = P_{ср} P_s h_L \ln \frac{h_0}{h}, \quad (2)$$

где  $P_{cp}$  среднее значение удельного давления в промежутке от  $h_0$  до  $h_k$ ,

$v$  — объем осаживаемого тела;

$h_0$  — начальная высота заготовки;

$h_k$  — конечная высота заготовки;

$F_k$  — площадь основания осаживаемой заготовки при данном  $h_k$ .

Работа упругой деформации определяется следующей формулой:

$$A_{уд} = \frac{P_{cp}^2 v^2}{2k} = \frac{P_{cp}^2 v F}{2kh} \quad (3)$$

Работа трения определяется по формуле:

$$A_{тр} = \frac{\pi P_{cp} v \alpha}{180k} m_k^2 \quad (4)$$

где приведенный момент трения

$$m_k^2 = \mu [(1 + \lambda) r_a + \lambda r_b + r_c] \quad (5)$$

Здесь

$\mu$  — коэффициент трения;  $\lambda$  — коэффициент шатуна;  $r_a$  — радиус цапфы верхней головки шатуна;  $r_b$  — радиус нижней головки;  $r_c$  — радиус вала в опорах.

В выражении (4) угол поворота кривошипа выразим через промежуточный размер  $h$  и конечный размер  $h_k$  заготовки (рис. 1):

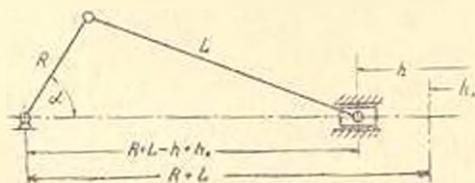


Рис. 1.

$$\alpha = \arccos \frac{(R + L - h + h_k)^2 + R^2 - L^2}{2R(R + L - h + h_k)} \quad (6)$$

где  $R$  — радиус кривошипа;  $L$  — длина шатуна.

На основании (1) в силу (2) — (6) получим:

$$q = \frac{h \ln \frac{h_k}{h}}{h \ln \frac{h_0}{h} + \frac{P_{cp} v}{2kh} + C} \quad (7)$$

где

$$C = \frac{\pi \mu [(1 + \lambda) r_a + \lambda r_b + r_c]}{180h} \times \arccos \frac{(R + L - h + h_k)^2 + R^2 - L^2}{2R(R + L - h + h_k)} \quad (8)$$

В общем виде нахождение максимума функции  $\eta = f(h)$ , описанной уравнением (7), связано с существенными затруднениями. Исследование этой функции показывает, что замена в ней величины  $C$  на величину  $B/h$  ( $B$  — постоянная) вносит погрешность порядка  $0,1\%$ . При этом допущении продифференцировав выражение (7) по  $h$  и приравняв его нулю, находим

$$\left(\ln \frac{h_0}{h} - \frac{1}{2}\right) \left(\frac{P_{\text{ср}} V}{K} + 2B\right) = 0. \quad (9)$$

Откуда

$$\ln \frac{h_0}{h} = \frac{1}{2}.$$

Из уравнения (9) вытекает, что максимальное значение к.п.д. пресса достигает при  $h_0 = 1,64 h$  (рис. 2).

Отметим, что вычисления, произведенные на основании формулы

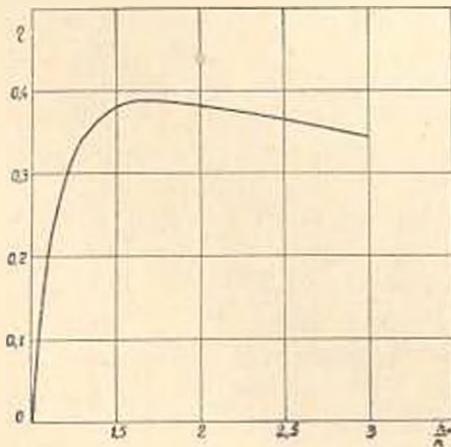


Рис. 2.

(7) для кривошипно-шатунного механизма пресса КИ5А показали, что к.п.д. существенно зависит от коэффициента трения и коэффициента шатуна и в очень малой мере зависит от жесткости деталей пресса и от объема поковок.

Поступило 12.1.1965

В. А. ХАЧАТУРЯН

## О ДЕКОРАТИВНЫХ СВОЙСТВАХ ПРИРОДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Декоративные строительные материалы должны обладать повышенной долговечностью, и поэтому должны иметь соответствующие физико-механические характеристики, повышенную морозостойкость, быть химически устойчивыми и относительно огнестойкими. Кроме