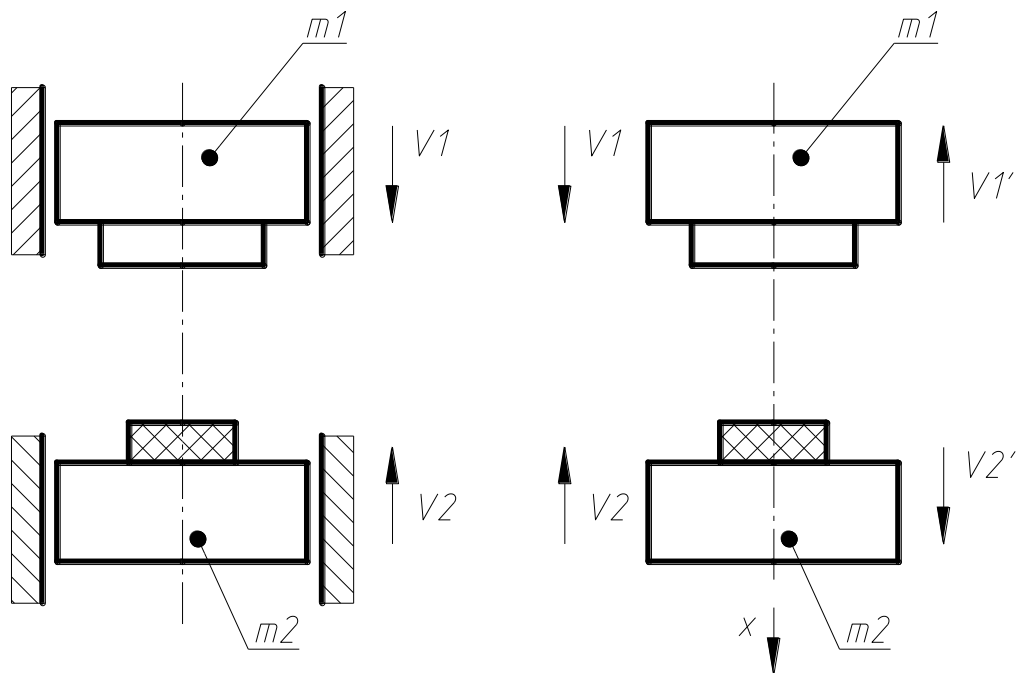


“Классический метод Ньютона исследования ударных нагрузок.”

При расчете ударных нагрузок классический метод Ньютона применяется исключительно при энергетических исследованиях. Объясняется это тем, что он не позволяет провести анализ процессов происходящих внутри тел исследуемой системы.

В Ньютоновском методе тела абсолютно твердые и, следовательно, полное отсутствие упругой составляющей и все точки при ударе движутся с одинаковой скоростью.



При составлении модели принимаются допущения:

- 1) Удар центральный.
- 2) Силы замыкаются внутри системы.

Формулировка задачи: получение максимального КПД удара.

Определяем, при каких условиях КПД удара будет максимальным, т.е. при каких условиях эффективная энергия наиболее полно будет расходоваться на деформирование.

$$T_0 = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad \eta = \frac{A_{\dot{a}}}{T_0} \quad K_{\dot{a}} = \frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}$$

K_B – коэффициент восстановления

$K_B = 1$ при абсолютно упругом ударе

$K_B = 0$ при абсолютно пластичном ударе

$$T_k = \frac{m_1 \cdot V_1'^2}{2} + \frac{m_2 \cdot V_2'^2}{2} \quad - \text{ Энергия после удара}$$

$$V_1 = V_0; \quad V_2 = 0;$$

$$A_{\hat{a}} = T_0 - T_k \quad \eta_y = \frac{T_0 - T_k}{T_0} = 1 - \frac{T_k}{T_0}$$

$$V_2' - V_1' = K_{\hat{a}} \cdot V_0$$

$$m_1 \cdot V_0 = m_1 \cdot V_1' + m_2 \cdot V_2'$$

$$V_2' = K_{\hat{a}} \cdot V_0 + V_1'$$

$$m_1 \cdot V_0 = m_1 \cdot V_1' + m_2 \cdot K_{\hat{a}} \cdot V_2' + m_2 \cdot V_1'$$

$$V_1' = \frac{m_1 - m_2 \cdot K_{\hat{a}}}{m_1 + m_2} \cdot V_0$$

$$V_2' = \frac{m_1 \cdot (1 + K_{\hat{a}})}{m_1 + m_2} \cdot V_0$$

$$T_k = \frac{m_1 \cdot V_1'^2}{2} + \frac{m_2 \cdot V_2'^2}{2} = \frac{m_1}{2} \cdot \left(\frac{m_1 - m_2 \cdot K_{\hat{a}}}{m_1 + m_2} \right)^2 \cdot V_0^2 + \frac{m_2}{2} \cdot \left[\frac{m_1 \cdot (1 + K_{\hat{a}})}{m_1 + m_2} \right]^2 \cdot V_0^2 = \frac{m_1 \cdot V_0^2}{2} \cdot \left(\frac{m_1 + K_{\hat{a}}^2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \right)$$

$$T_k = T_0 \cdot \left(\frac{m_1 + K_{\hat{a}}^2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \right)$$

$$\eta_y = 1 - \frac{T_k}{T_0} \quad \eta_y = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \cdot (1 - K_{\hat{a}}^2)$$

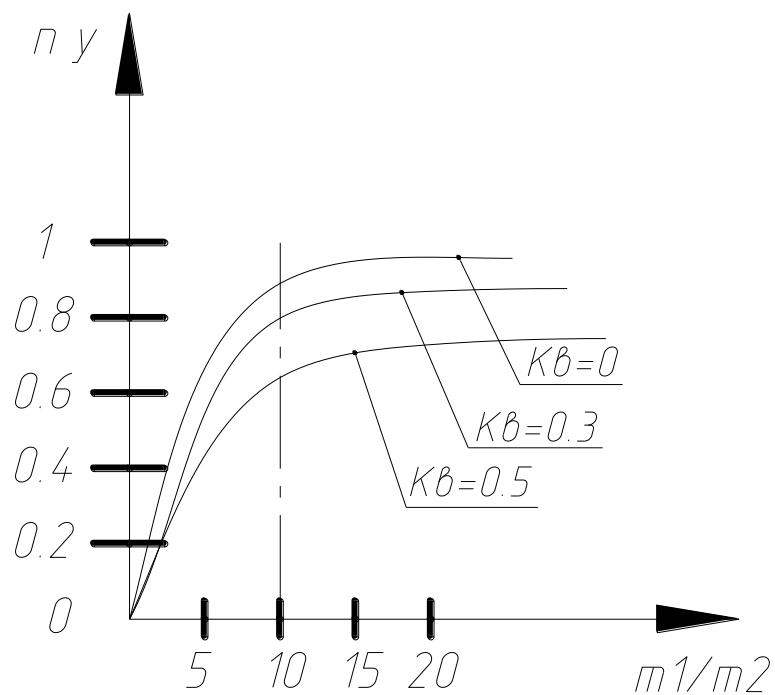
КПД удара определяется конструктивными параметрами молота и параметрами технологического процесса.

$K_B = 0.15..0.3$ - для осадки иковки

$K_B = 0.5$ - для окончательной штамповки

$K_B = 0.75..0.8$ - для холодного удара

m_2/m_1	$K_B=0$	0.3	0.5
1	0.5	0.45	0.37
5	0.83	0.75	0.62
10	0.901	0.83	0.67
15	0.94	0.85	0.71
20	0.95	0.91	0.75



Анализ графика говорит о следующем:

- 1) КПД удара до соотношения m_2/m_1 растет быстро;
 m_2/m_1 {от 10 до 20} – медленно
 $m_2/m_1 > 20$ – не изменяется
- 2) С Уменьшением K_B КПД увеличивается
- 3) Для больших значений КПД необходимо строить молоты с соотношением масс 10...20.