

УДК 621.7 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТРУМЕНТА С ЗАГОТОВКОЙ В ОПЕРАЦИЯХ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Алия Ильдаровна Изикаева

Магистр 2 года,

Кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Иванов,

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Для машин, применяемых в процессах обработки металлов давлением (ОМД) перспективным направлением является увеличение коэффициента полезного действия (КПД) молотов, путем увеличения работы пластической деформации заготовки и (или) уменьшения энергии падающих частей молота в начале удара. КПД определяет эффективность ударного деформирования.

Баба молота с наполнителем в виде шариков представляет особый интерес для исследования ввиду опытной доказанности повышения производительности работы ковочного и штамповочного оборудования, экономии энергии и металла [1].

Цель работы – исследование процесса осадки на молоте с модернизированной бабой путем применения математического моделирования.

Было осуществлено исследование ударной системы с составлением расчетной схемы (рис. 1), уравнений движения и решения их в вычислительных средах методом Рунге-Кутты.

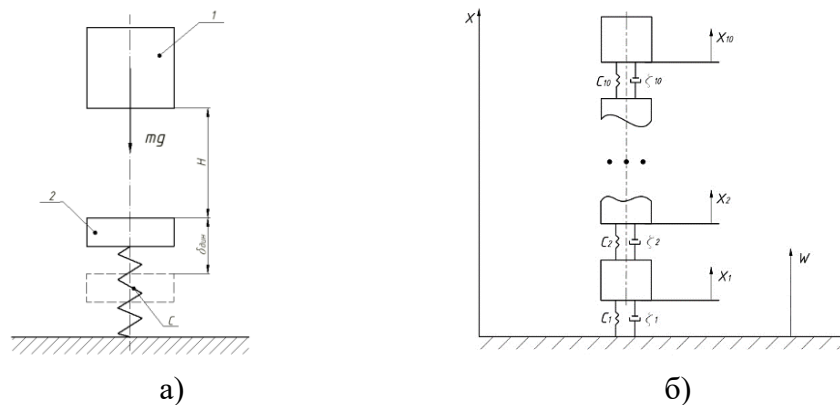


Рис. 1. а) расчетная схема, где 1 – падающая масса, обладающая весом mg ; 2 – заготовка, претерпевающая ударное нагружение и опирающаяся на систему жесткостью c ; б) Обобщенная многомассовая система

Конструкция при ударном нагружении рассчитывается так, как если бы она была загружена статической нагрузкой равной по величине нагрузке динамической ($F_{\text{дин}}$) с учетом коэффициента динамичности (K_d) [2]:

$$F_{\text{дин}} = mg \cdot K_d \quad (1)$$

где $K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{m \cdot v_0^2}{\delta_{\text{ст}}^2 \cdot c}}$; m , v_0 , c , $\delta_{\text{ст}}$ - масса, начальная скорость, жесткость, статический прогиб системы соответственно.

В результате установлены функциональные зависимости коэффициента динамичности от параметров процесса: масса, жесткость, скорость системы (рис.2).

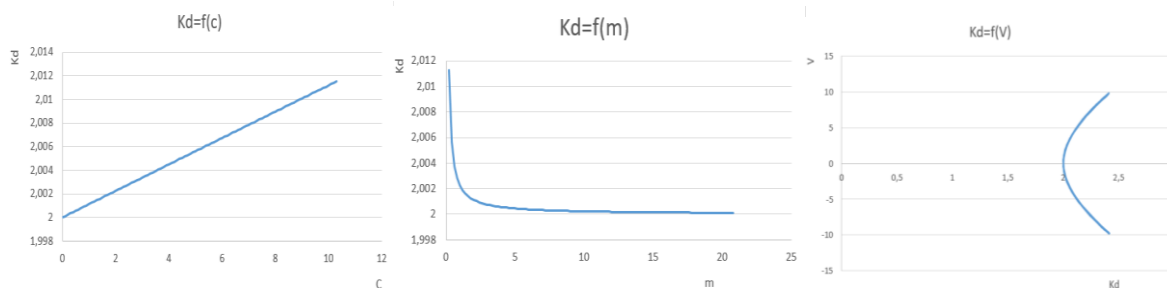


Рис. 2. Зависимость K_d от массы, жесткости, скорости системы

Так, коэффициент динамичности связан прямой зависимостью с жесткостью системы, а с увеличением массы, K_d уменьшается. График зависимости коэффициента динамичности от скорости представляет собой параболу. Суммируя вышесказанное, делаем вывод (с учетом формулы 1), что полученные для коэффициента динамичности закономерности, справедливы также и для силы при ударном деформировании $F_{дин}$.

Полученные закономерности планируется использовать как базис в дальнейшей работе по исследованию повышения производительности работы молота с модернизированной бабой.

Литература

1. Лавриненко В.Ю., Семенов Е.И., Феофанова А.Е. Расчет процессов осадки на молотах при деформировании бабой молота с наполнителем // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2014. - №1. – С. 10-16.
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов. – 10 изд., перераб. И доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 592 с.