

М.А. Барановский, докт. техн. наук,
И.В. Качанов

РЕГИСТРАЦИЯ СИЛЫ ТРЕНИЯ В КОНТЕЙНЕРЕ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ПРЕССОВАНИИ

Величина усилия, действующего на пуансон в процессе высокоскоростного прессования, зависит от сопротивления металла пластическому деформированию, силы контактного трения и сил инерции деформируемой заготовки.

В свою очередь, величина силы контактного трения определяется суммой составляющих [1], одной из которых является сила трения между заготовкой и стенкой контейнера.

Изложенная в данной статье методика позволяет осуществить регистрацию силы трения между заготовкой и стенкой контейнера и оценить ее долю в балансе энергозатрат процесса высокоскоростного прессования.

Регистрация силы трения в контейнере осуществлялась в экспериментальном штампе (рис. 1), состоящем из сменных

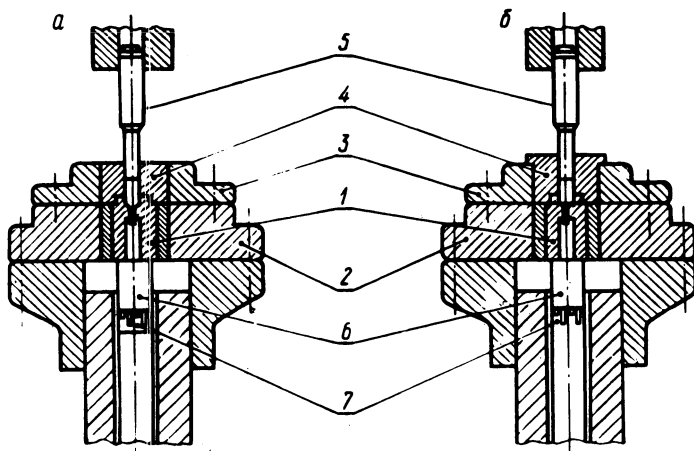


Рис. 1. Схемы нагружения месдозы: а – нагружение месдозы с регистрацией силы трения в контейнере; б – исключение силы трения в контейнере из измерительной цепи.

матриц для прессования 1, устанавливаемых по ходовой посадке в матрицедержатель 2. К матрицедержателю 2 винтами крепится корпус 3. Сменные контейнеры 4, выполненные без кольцевых буртов, опирались на матрицу 1 при установке их в корпусе 3 по ходовой посадке (рис. 1, а).

При установке контейнера 4 по схеме (рис. 1, б) происходила посадка его на корпус 3 кольцевым буртом. Разгон пуансонов 5 осуществлялся на пороховой установке.

Месдоза 6, на которую наклеивался тензометрический мост 7, составленный из малогазных фольговых тензорезисторов с базой $b = 1$ мм, устанавливалась под матрицу штампа и воспринимала различную величину усилия деформирования при нагружении ее соответственно по схемам (рис. 1, а, б).

Напряжение разбаланса тензометрического моста поступало в усилительный блок [2], выполненный на операционных усилителях УТ-401Б, а затем усиленное значение сигнала поступало на один из входов электронного осциллографа С1-18.

Для синхронной записи усилия деформирования с моментом взрыва использовалась ждущая развертка осциллографа.

Для запуска ждущей развертки, регистрации скорости полета инструмента и текущей скорости деформирования была разработана система, состоящая из оптического квантового генератора ЛГ-56, системы линз и фотодиода ФД-9К. Разрешающая способность фотодиода ФД-9К позволяла регистрировать вышеуказанные параметры в диапазоне скоростей деформирования (80...150) м/с.

При протекании процесса прессования по схеме (рис. 1, а), когда контейнер и матрица в штампе устанавливались по ходовой посадке, месдоза воспринимала полное усилие прессования.

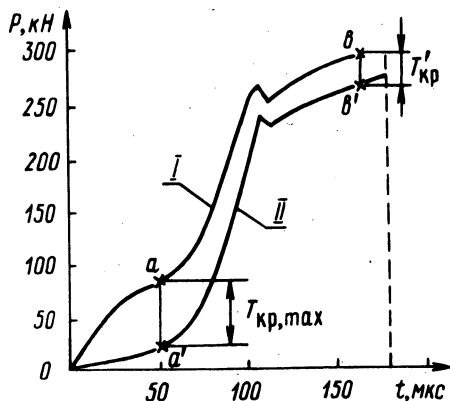


Рис. 2. Определение зависимости трения в контейнере в процессе высокоскоростного прессования: I — зависимость усилие—время, полученная для схемы нагружения рис. 1, а; II — зависимость усилие—время, полученная для схемы нагружения рис. 1, б; $V_0 = 142$ м/с; $t = 950^\circ\text{C}$; материал — 45ХЗВЗМФС.

При нагружении месдозы по схеме (рис. 1, б) сила трения в контейнере на месдозу не передавалась, т.к. контейнер опирался кольцевым буртом на корпус, что исключало его перемещение в направлении прессования. Сила трения между заготовкой и поверхностью контейнера в любой момент времени про-

текания процесса определялась, как разность ординат соответствующих точек (рис. 2) a и a' , b и b' , взятых на осциллограммах I и II. (рис. 2).

Анализ полученных осциллограмм показывает, что сила трения в контейнере T , достигает наибольшего значения в момент $t_{кр\ max}$ времени, соответствующий полной распрессовке образца в контейнере. Сопоставление начальных участков oa и oa' кривых I и II позволяет сделать вывод о волновом характере распространения пластической деформации в образце на стадии распрессовки его в контейнере.

Л и т е р а т у р а

1. Перлин И.Л. Теория прессования металлов. М. 1964.
2. Барановский М.А. и др. К вопросу регистрации силовых параметров при высокоскоростном деформировании. - В сб.: Металлургия, вып. 10. Минск, 1977.

УДК 621.771

Е.Б. Ложечников, канд. техн. наук,
Г.В. Шедко

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА РАБОЧЕЙ КЛЕТИ ПРОКАТНОГО СТАНА

Разработана конструкция стана, привод валков которого осуществляется через зубчатые передачи, установленные в рабочей клетки [1], [2]. Наличие зубчатой передачи в рабочей клетки позволяет уменьшить передаваемый шпинделями крутящий момент и упростить конструкции валков.

Из конструктивно-технологических соображений (рис. 1) очевидна необходимость выполнения следующих соотношений размеров:

$$d \leq d_{i1} ; \quad (1)$$

$$D_B \geq D_{e2} , \quad (2)$$

где d , D_B - соответственно диаметр ведущего вала и диаметр бочки валка; D_{i1} и D_{e2} - диаметры окружностей впадин шестерни и выступов колеса соответственно.

Соотношения (1), (2) налагают ограничения на размеры зубчатой передачи, а следовательно, и на передаточное число $u = z_2 / z_1$, где z_1 , z_2 - соответственно числа зубьев