

УДК 669.14.018 + 621.771

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ И ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ 12Х18Н10Т

В.С. Нагорнов, Х.К. Аль-аттавани

Приведены данные о результатах экспериментальные исследования при осадке нестандартных цилиндрических образцов из стали 12Х18Н10Т на плоских и цилиндрических бойках.

Ключевые слова: осадки, плоские бойки, цилиндрические бойки, экспериментальные данные.

Цель данного исследования – установление соответствия энергосиловых параметров при осадке образцов и холодной прокатке полосы.

Для осадки и прокатки выбрана проволока из стали 12Х18Н10Т по ГОСТ 18143-72 диаметрами $d = 3,5; 3; 2,5; 1,8$ мм. Длина образцов при осадке 160 мм, при прокатке неограниченной длины.

Идентичность условий деформации обеспечивается:

- а) размерами, формой, качеством поверхности и маркой (хим. составом) деформируемого материала;
- б) размерами, формой, маркой (хим. составом) и качеством поверхности деформирующего инструмента;
- в) одинаковыми видами смазки.

Перечисленные условия соответствия осадки образцов и реальных условий прокатки позволяют получить экспериментальные данные по контактному взаимодействию полосы и валков при прокатке и произвести расчеты энергосиловых параметров прокатки с меньшим числом допущений. Эти допущения обычно используются при аналитических методах определения усилий и деформаций (математические модели).

Схемы деформации при осадке в валках $\varnothing 142,5$ мм и плоских бойках и на испытательной машине приведены соответственно на рис. 1 и 2. При этом регистрировали такие показатели как усилие деформации и течение материала в функции времени.

Осадку на испытательной машине INSTRON 5882 выполнена на плоских бойках из металлокерамики типа ВК-8 со скоростью 6 мм/мин .

Полученные данные обрабатывали с помощью известных зависимостей для определения давления на контактных поверхностях заготовки и инструмента, конечных перемещениях материала и средней скорости течения материала.

При осадке в валках деформирующий инструмент – валок изготовлен из стали Х12МФ (HRC = 58–62).

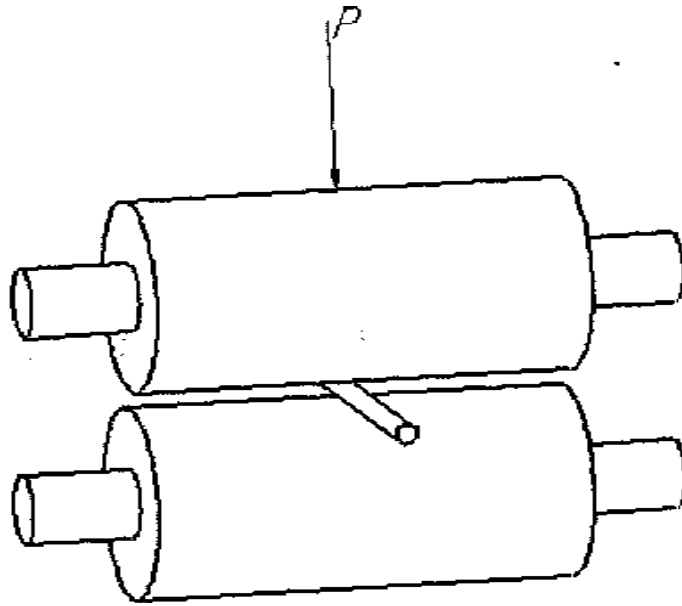


Рис. 1. Схема осадки образцов валками

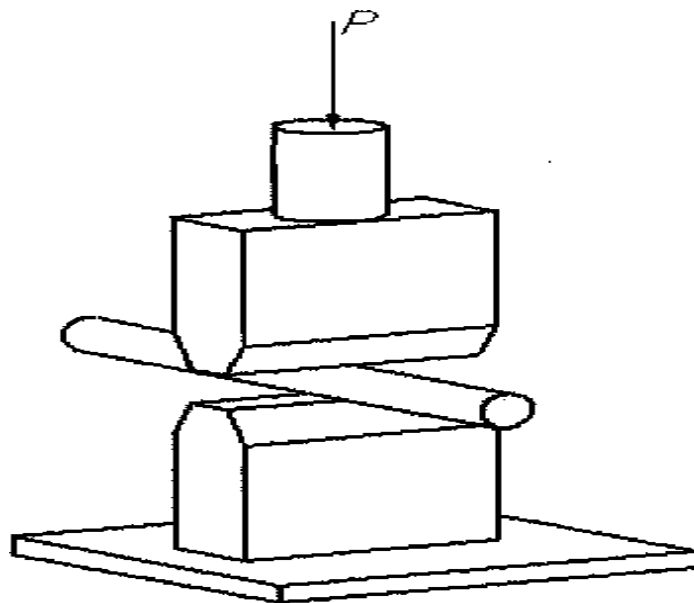


Рис. 2. Схема осадки образцов на машине INSTRON 5882

Образцы для осадки и прокатки изготавливались из одной партии заготовок (одной плавки) с паспортными данными по хим. составу, механическим свойствам, термообработке в состоянии поставки.

В случае осадки образца в последующих испытаниях с несколькими однократными обжатиями (3–4), необходимо оценить влияние деформационного остаточного упрочнения (наклепа), проведя как однократные обжатия с $\Delta h_1, \Delta h_2, h_1$ с исходными образцами, так и с $\Delta h = \sum(\Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3)$ – за одно обжатие.

Сравнить результаты дробной деформации с однократной.

В настоящем сообщении приведены данные испытания образцов при осадке со смазкой (индустриальное масло), с водномасляной эмульсией, с графитной смазкой.

На рис. 3 приведены экспериментальные данные $f = (\varepsilon = \Delta h/h_0)$.

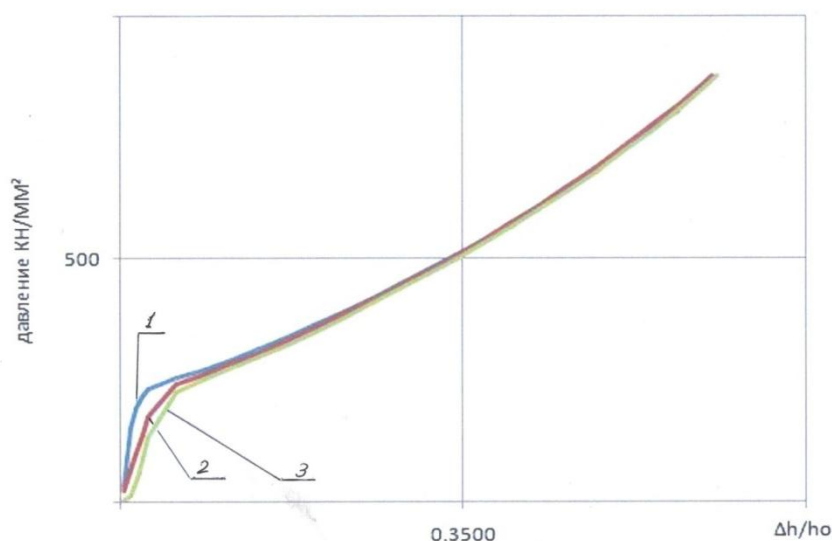


Рис. 3. Экспериментальная зависимость давления при осадке образца $\varnothing 3,5$ на машине INSTRON 5882: 1 – смазки масло; 2 – смазки эмульсии; 3 – смазки графит

Анализ экспериментальных данных посредством известных зависимостей позволили установить, что характер кривых достаточно точно можно описать формулами:

$$\text{масло индустриальное} \quad p = 1097\varepsilon + 151,3; \quad (1)$$

$$\text{водно-масляная эмульсия} \quad p = 1231\varepsilon + 104,3; \quad (2)$$

$$\text{графитная смазка} \quad p = 1271\varepsilon + 77,27. \quad (3)$$

Здесь $\varepsilon = \Delta h/h_0$ – относительная степень деформации.

После обработки результатов всех испытаний на рис. 4 приведены экспериментальные и предполагаемые зависимости.

На рис. 5 приведены данные по осадке в валках $\varnothing 142,5$ мм.

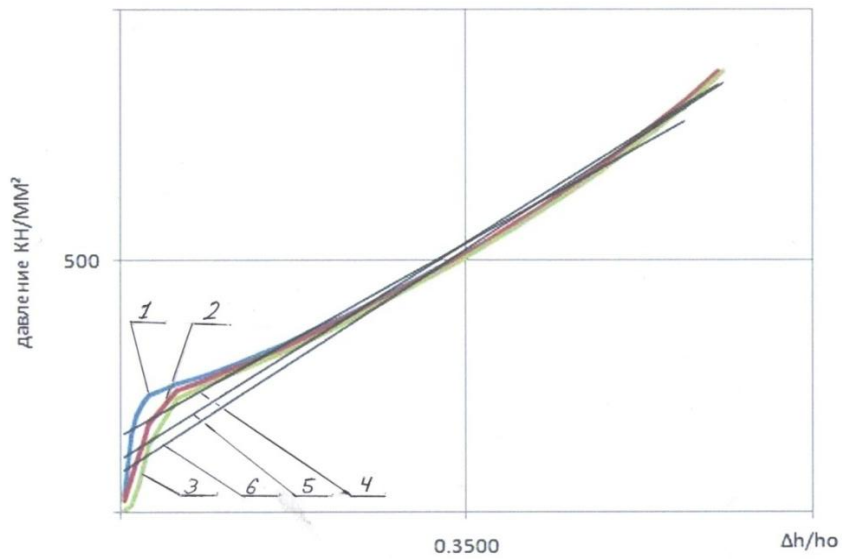


Рис. 4. Графики экспериментальных и теоретических зависимостей $p = f(\epsilon)$ при осадке образца $\varnothing 3,5$:
1 – смазки масло; 2 – смазки эмульсии; 3 – смазки графит;
4 – зависимость (1); 5 – зависимость (2); 6 – зависимость (3)

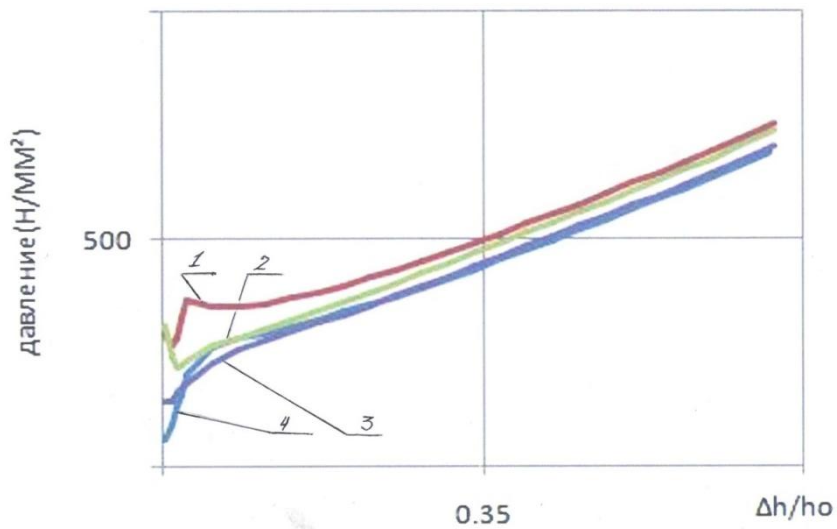


Рис. 5. Экспериментальные зависимости осадки в валках $\varnothing 142,5$ образца $\varnothing 3,5$:
1 – смазки масло; 2 – смазки эмульсии;
3 – смазки графит; 4 – сухой

Из сравнения данных на рис. 3 и 5 следует:

- количественные значения и характер кривых $p = f(\varepsilon)$ достаточно близки;
- осадка в клетки имеет большой разброс значений. Они будут уточнены в зависимости от вида деформации и условий испытаний.

[К содержанию](#)