

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТОВОГО ПОЛОСОВОГО МАТЕРИАЛА

С. В. Шишков, Ю. Л. Бобарикин, А. М. Урбанович

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

В настоящее время существует множество узлов трения, в которых применяются антифрикционные материалы. Методы порошковой металлургии позволяют получить композиционные материалы трения с практически неограниченными вариациями состава и пористости и, следовательно, различных эксплуатационных свойств. В ГГТУ имени П. О. Сухого на кафедре «Обработка материалов давлением» разработана технология производства антифрикционного биметаллического материала металлофторопластового композиционного материала [1]. Материал представляет собой стальную полосу с напеченными на нее сферическими частицами бронзы. Поры бронзового слоя заполнены фторопластом с присадками, который играет роль смазывающего наполнителя.

Часто к материалу предъявляются требования по точным значениям толщин слоев. Но при калибровке металлофторопластовой полосы прокаткой толщины слоев изменяются непропорционально вследствие разности в механических свойствах слоев. Поэтому возникает необходимость прогнозирования значений толщин слоев металлофторопластового материала на стадии калибровки полосы. Для этого предлагается аналитическая зависимость, связывающая между собой основные параметры послойной деформации, свойства деформируемого материала, а также технологические параметры процесса деформирования, представляющая собой систему уравнений:

$$\frac{H_{\text{пак}} - \Delta + H_{\text{ст}}}{H_{\text{пак}}} = 1 - \frac{h_{\text{ф}} + h_{\text{бр}}}{H_{\text{ф}} + H_{\text{бр}}}; \quad (1)$$

$$\frac{\varepsilon_{\text{ф}}}{\varepsilon_{\text{бр}}} = \frac{\sigma_{S_{\text{бр}}}(\varepsilon)}{\sigma_{S_{\text{ф}}}(\varepsilon)}, \quad (2)$$

где $H_{\text{пак}}$, $H_{\text{ст}}$, $H_{\text{ф}}$, $H_{\text{бр}}$ – толщина пакета, стальной подложки, фторопластового и бронзового слоя, соответственно, до прокатки, мм; $h_{\text{ф}}$, $h_{\text{бр}}$ – толщина фторопластового и бронзового слоя, соответственно, после прокатки, мм; Δ – величина межвалкового зазора при прокатке, мм; $\sigma_{S_{\text{бр}}}$ – сопротивление деформации бронзового слоя, МПа;

$\sigma_{S_{\text{ф}}}$ – сопротивление деформации фторопластового слоя, МПа; ε – относительная деформация, %.

Для определения степени достоверности полученной аналитической зависимости был проведен ряд практических экспериментов по прокатке металлофторопластовой полосы с различными степенями обжатия. Результаты опытов показали, что предлагаемая зависимость позволяет устанавливать такие параметры процесса калибровки прокаткой металлофторопластовой полосы, которые будут обеспечивать требуемые значения толщины слоев материала, и может применяться в инженерных расчетах значений толщин слоев при производстве слоистых композитов, содержащих исследованные материалы.

Л и т е р а т у р а

1. Бобарикин, Ю. Л. Способ изготовления полосового антифрикционного металлофторопластового материала / Ю. Л. Бобарикин, С. В. Шишков // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2011. – № 3. – С. 3–9.