

УДК 621.762

## ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТОВОГО ПОЛОСОВОГО МАТЕРИАЛА

С.В. Шишков, Н.А. Поляков

УО «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Беларусь

Металлофторопластовая полоса состоит из верхнего тонкого фторопластового слоя, контактирующего с контртелом трения, среднего бронзофторопластового слоя и несущего стального слоя. При ее изготовлении используется метод совместного деформирования трехслойного композита прокаткой [1]. При совместном пластическом деформировании разнородных материалов возникает послойная неравномерность деформации, которая определяет значения толщин слоев при производстве слоистого композита [2].

С целью обеспечения требуемых толщин слоев материала было предложено использовать систему уравнений:

$$\frac{\varepsilon_{\phi}}{\varepsilon_{\text{бр}}} = \frac{\sigma_{S_{\text{бр}}}(\varepsilon)}{\sigma_{S_{\phi}}(\varepsilon)} ; \quad (1)$$

$$\frac{H_{\text{нак}} - \Delta + H_{\text{ст}}}{H_{\text{нак}}} = 1 - \frac{h_{\phi} + h_{\text{бр}}}{H_{\phi} + H_{\text{бр}}} , \quad (2)$$

где  $\sigma_{S_{\text{бр}}}$  - сопротивление деформации бронзового слоя, МПа;

$\sigma_{S_{\phi}}$  - сопротивление деформации фторопластового слоя, МПа;

$\varepsilon$  - относительная деформация, %;

$\varepsilon_{\phi} = \frac{H_{\phi} - h_{\phi}}{H_{\phi}}$  - относительная деформация фторопластового слоя;

$\varepsilon_{\text{бр}} = \frac{H_{\text{бр}} - h_{\text{бр}}}{H_{\text{бр}}}$  - относительная деформация бронзофторопластового

слоя;

$\varepsilon_{\text{нак}} = \frac{H_{\text{нак}} - h_{\text{нак}}}{H_{\text{нак}}}$  - относительная деформация трехслойного пакета;

$\Delta$  - зазор между прокатными валками.

Эта система уравнений представляет собой аналитическую модель, связывающую между собой технологические параметры прокатки с послойной деформацией металлофторопластового композиционного материала.

Для определения степени достоверности полученной аналитической зависимости был проведен ряд опытов по прокатке металлофторопластовой полосы с различными степенями обжатия. Исходные толщины фторопластового и бронзофторопластового слоев составляли  $h_{\phi}=0,1$  мм и  $h_{бр}=0,35$  мм соответственно, толщина стальной основы  $h_{см}=0,8$  мм. Результаты экспериментальной проверки (рисунки 1 и 2) показали, что по критерию Фишера модель считается адекватной с доверительной вероятностью 0,95.

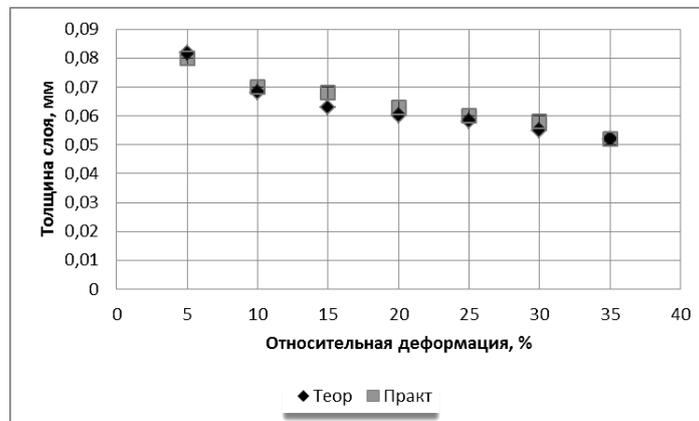


Рис. 1 - Зависимость конечной толщины фторопластового слоя от степени обжатия

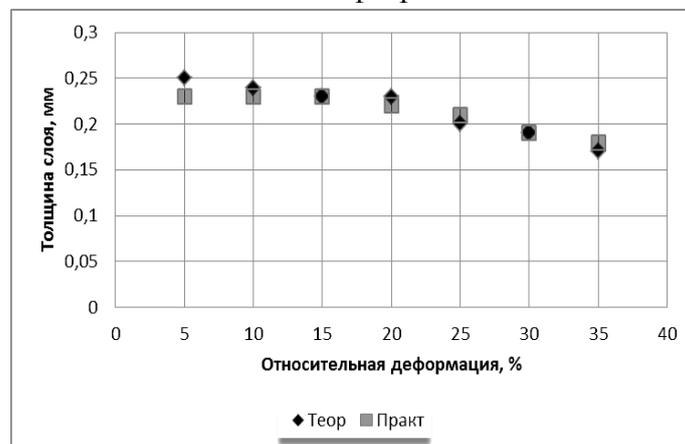


Рис. 2. Зависимость конечной толщины бронзофторопластового слоя от степени обжатия

Таким образом, полученная аналитическая зависимость может применяться в инженерных расчетах значений толщин слоев при производстве совместной прокаткой слоистых композитов, содержащих исследованные материалы.

#### Литература

1. Бобарикин Ю.Л., Шишков С.В. Способ изготовления полосового антифрикционного металлофторопластового материала. - Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого, №3 2011г. с. 3-9.
2. Производство металлических слоистых композиционных материалов: монография/ А. Г. Кобелев, В. И. Лысак [и др.]. - Москва: Интермет инжиниринг, 2002. - 495 с.: ил. - Библиогр. список: с. 481-495.