

УДК 621.774.63

## СОВМЕЩЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ ГИБКИ И ВОЛОЧЕНИЯ

Я.А. Ерисов

Научный руководитель – д.т.н., профессор Ю.С. Старостин  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

В снижении мощности, расходуемой на изгиб труб, одним из приемов является создание пластического шарнира (ПШ), возникновение которого вызывают локальным действием нагреве [1], либо пластической деформацией [2].

Нагреву сопутствует ухудшение качества трубы в местегиба, поэтому часте предпочтение отдают ПШ деформационного возникновения. Создание ПШ методами пластической деформации осуществляют раскаткой [2], либо обжатием в матрице [3]. Последний способ в виде процесса "волочение – гибка" в литературе упомянут, но не исследован. Целью работы было изучение ПШ [3] для его реализации. Схема процесса приведена на рисунке. Важнейшим параметром для выбора оборудования является момент вращения барабана (шаблона)  $M_{вр}$ . Этот

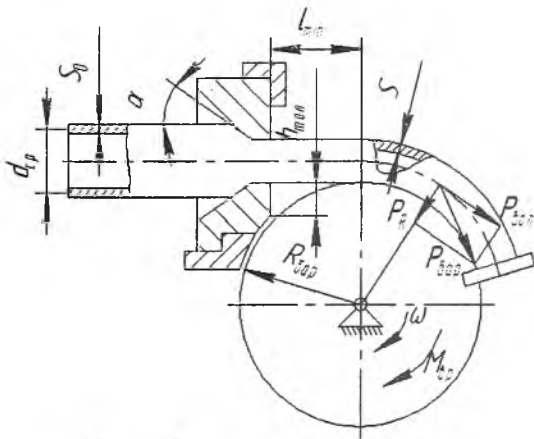


Рис. Схема процесса «волочение–гибка»

момент равен моменту внутренних сил гибки  $M_{вн}$ :

$$M_{вр} = M_{вн}.$$

Значение  $M_{вн}$  по методике [3] определяется формулой

$$M_{вн} = \sigma_S \cdot d_{cp}^2 \cdot S + (K_{yn} \cdot d_{cp}^2 \cdot S \cdot \pi) / 8R_{бар}.$$

Момент внешних сил складывается из моментов, вызванных силой волочения и изгиба трубы по шаблону. Сила, необходимая для осуществления изгиба, определяется из выражения [3]:

$$P_R = [1,15 \cdot \sigma_S \cdot d_{cp}^2 \cdot S + (\pi^2 \cdot d_{cp}^3 \cdot S) / 6R_{бар}] / l_{мин},$$

где плечо изгиба  $l_{мин}$  предопределяется толщиной волокна  $h_{тол}$  в зоне примыкания к барабану:  $l_{мин} = \sqrt{h_{тол} \cdot R_{бар}}$ .

Сила волочения может быть определена по известной формуле И.Л. Перлина.

Соответственно, момент вращения барабана будет равен:

$$M_{вр} = P_{вол} R_{бар} + P_R l_{мин}.$$

Из приведенных зависимостей могут быть вычислены все необходимые параметры для осуществления процесса.

### Библиографический список

1. А.С. 818707 (СССР). Способ гибки труб /С.Г. Лакирев, В.В. Леванидов, Я.М. Хилькевич. Оpubл. в БИ, 1981, №13.
2. А.С. 1250349 (СССР). Способ гибки труб /В.В. Низкий, Н.А. Быков, В.И. Таран. Оpubл. в БИ, 1986, №30.
3. Горбунов М.Н. Штамповка деталей из трубчатых заготовок. М.: Машгиз, 1960, 190 с. – С. 181.