

УДК 681.2

## ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ДЕФОРМИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ В ЛИСТОШТАМПОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ С СИЛОПРИВОДОМ ИЗ МАТЕРИАЛА С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ

© Бикбаев Р.М., Алехина В.К., Глушников В.А.

e-mail: BikbaevRM@ya.ru

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

Материалы с памятью формы нашли применение в медицине, в космосе и разного рода исполнительных механизмах, но, как правило, одноразового действия. Феноменальные свойства сплавов, обладающих эффектом памяти формы, можно использовать в качестве многоразовых силовых элементов технологического оборудования, оснастки, инструментов и приспособлений.

Одна из главных задач современного производства – энергосбережение и создание более современных методов преобразования энергии для рабочего их использования в технологии машиностроения. В рамках решения данной задачи, предлагается использовать тепловую энергию структурных мартенситно-аустенитных превращений в металле для создания необходимых усилий и перемещений. Это превращение используются в, так называемых металлах с «памятью формы». Именно в них, при направленной перестройке кристаллической решётки и возникают необходимые, в созданном на их основе силоприводе, напряжения и деформации [1-3].

Из всех сплавов с «памятью формы» наибольшее распространение получил сплав Ti и Ni (никелид титана). Созданные на его основе стержневые силоприводы, как правило, одноразовые, применяются в качестве отделяющих, регулирующих, закрепляющих, перемещающих элементов [4-5]. Предлагается использовать силоприводы из материала с памятью формы как многоцикловые элементы в различного рода деформирующих устройствах (прессах; приборах твердости и др.) (рис. 1).

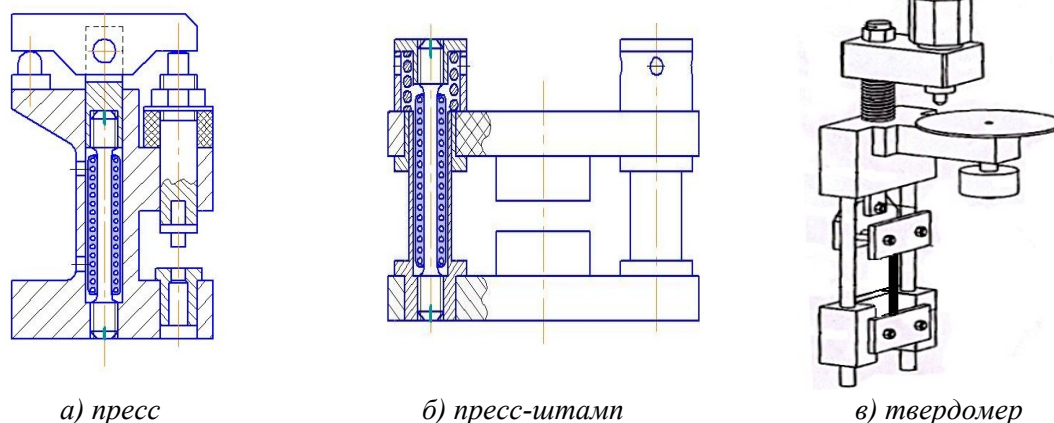


Рис. 1. Примеры деформирующих устройств со стержневым силоприводом из материала с памятью формы

Предложена новая конструкция многозвенного силопривода, состоящего из нескольких термически тонких силовых элементов [6].

Идея такого технического решения в суммировании усилий, развиваемых каждым силовым элементом. Проведенные эксперименты подтвердили факт суммирования усилий, создаваемых каждой проволокой, в единую силовую характеристику силопривода.

Используя полученные по результатам испытания параметры силопривода, был спроектирован, изготовлен и опробован в работе лабораторный образец пресса, предназначенный для вырубки-пробивки деталей из тонколистового материала. Внешний вид такого пресса показан на рис. 2.



*Рис. 2. Пресс с многозвенным силоприводом*

Пресс состоит из двух блоков: силового и блока, обеспечивающего процессы нагрева до 100°C и охлаждения до 20°C с элементами их автоматизации.

### **Библиографический список**

1. Хусаинов, М.А. Механическое поведение сплавов с памятью формы и их использование в технике / В.А. Андреев, А.Б. Афанасьев // Вестник Новгородского государственного университета.– 2005. – №30. – С. 1–11.
2. Пушин, В.Г. Сплавы никелида титана с памятью формы. Ч. I. Структура, фазовые превращения и свойства// С.Д. Прокошкин, Р.З. Валиев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2006. – 440 с.
3. Корнилов, И.И. Никелид титана и другие сплавы с эффектом «памяти» / И.И. Корнилов, О.К. Белоусов, Е.В. Качур. – М.: Наука, 1977. – С. 161.
4. Тихонов, А.С. Применение эффекта памяти формы в современном машиностроении / А.С. Тихонов. – Москва: Машиностроение, 1981. – 76 с.
5. Глущенко, В.А. Пресс с силоприводом из сплава с памятью формы / В.А. Глущенко, Е.С. Феоктистов. – Кузнечное штамповочное производство.– 1966.– S4.– С. 21–22.
6. Алехина, В.К. Многозвенные силоприводы из материала с памятью формы и их характеристики / В.К. Алехина, В.А. Глущенко // Известия Самарского научного центра РАН. — 2017. — Т. 19. No 1 (3). — С. 483–488.