

ДУВО-ГТ 75-1259

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ПРИБОРЫ И ТЕХНИКА
ЭКСПЕРИМЕНТА

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

5

МОСКВА · 1975

АППАРАТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОГО ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

G. T. Dubovka
Г. Т. ДУБОВКА

Описан аппарат с коническими пуансонами, в котором высокие давления получаются за счет пластической деформации сосуда высокого давления. Аппарат предназначен для работы на однопоршневом прессе.

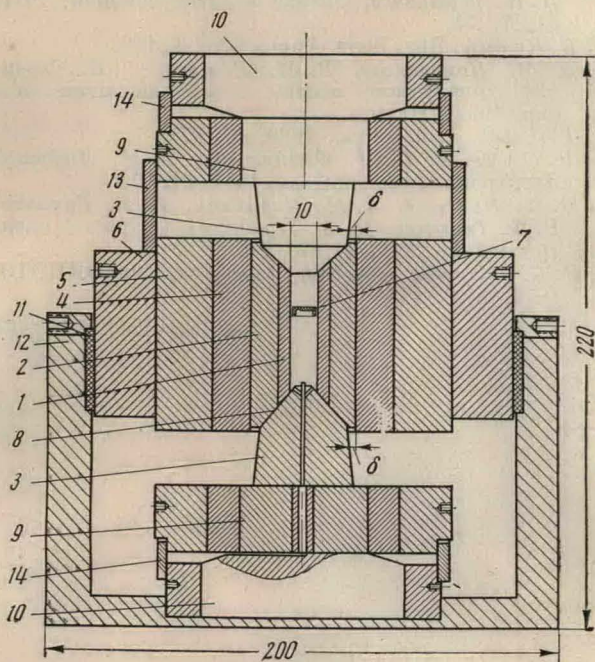
Для создания высоких гидростатических давлений применяются в основном устройства типа поршень-цилиндр [1]. Описываемый ниже аппарат в качестве основных частей содержит детали, аналогичные применяемым в устройствах, разработанных в ИФВД [2]. Представленный на рисунке аппарат состоит из сосуда высокого давления 1 и 2, конических пуансонов 3, поддерживающих колец 4 ÷ 6, колпачка 7, прокладки 8 в виде свинцовой или тефлоновой фольги или пластилина, подставок 9 и 10, направляющих колец 11 ÷ 14.

В начальный момент приложения усилия пресса сосуд высокого давления 1, 2 плотно запирается. Плотному запираению способствуют прокладки 8 и повышенная в начальный момент сжимаемость передающей давление среды (бензин, силиконовые жидкости) благодаря

наличию воздуха под колпачком 7. При дальнейшем повышении усилия пресса пуансоны 3 сближаются, сосуд высокого давления 1 и 2 пластически деформируется и вытекает в зазоры δ . Давление в камере повышается. Необходимое давление достигается после приложения к устройству определенного усилия, после чего пластическое течение сосуда высокого давления прекращается и давление остается постоянным. Выдержка в течение нескольких часов не изменяла давление в камере. Давление контролировалось манганиновым манометром. Таким образом, сосуд высокого давления 1, 2 работает при напряжениях, вызывающих его пластическую деформацию, а работа конических пуансонов 3 и оправки 4 проходит при упругих деформациях. В опытном экземпляре аппарата пуансоны 3 изготавливались из стали ХВГ с твердостью HRC = 60, кольцо 4 из стали 45ХНМФА — HRC = 52.

При изготовлении сосуда высокого давления 1, 2 из Cu достигались давления 8 ÷ 10 кбар; применение не термообработанных сталей, таких, как 40Х, ХВГ, увеличивало давление до 20 кбар. Термообработка сосуда 1 до твердости HRC = 35,38, а сосуда 2 до твердости HRC = 28 позволила получить давления соответственно 31 и 35 кбар. Во всех экспериментах зазор $\delta = 4$ мм, угол при вершине пуансонов 3 равнялся 90° при высоте сосуда 1 и 2 $h = 40$ мм. Из проведенных исследований видно, что максимальные давления зависят от механических свойств деталей 1 и 2 и, конечно, от зазора δ . Применяемые в настоящее время устройства для создания высоких гидростатических давлений [1] позволяют многократно работать без выхода из строя каких-либо деталей до давлений, не превышающих 25 ÷ 30 кбар. Повышение механических свойств сосуда высокого давления и изготовление деталей 3 из твердого сплава ВК6 или ВК3 позволит еще более поднять давление.

Аппарат не требует высокой точности изготовления. Сосуды 1 и 2 используются после грубой механической обработки. Для создания же устройств [1] требуются шлифовка и притирка.



Устройство аппарата. 1, 2 — сосуд высокого давления; 3 — конические пуансоны; 4 ÷ 6 — поддерживающие кольца; 7 — колпачок; 8 — прокладка; 9, 10 — подставки; 11 ÷ 14 — направляющие кольца

При работе на таких устройствах необходимы двухпоршневые прессы, которые не выпускаются промышленностью. В нашем случае используются однопоршневые прессы.

В заключение автор благодарит Е. Г. Понятовского за полезные дискуссии, способствовавшие созданию данного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. С. Циклис, Техника физико-химических исследований при высоких и сверхвысоких давлениях, 1965, «Химия».
2. Л. Ф. Верещагин, В. А. Галактионов, А. А. Семерчан, В. Н. Слесарев, Докл. АН СССР, 1960, 192, 1059.

Институт физики твердого тела АН СССР.
Получено 8.1.1975