

ГАЗОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ГДУ-3 ДЛЯ СКОРОСТНОЙ ШТАМПОВКИ

Качанов И.В., Власов В.В., Ленкевич С.А.¹, Кудин М.В.²

1).Белорусский национальный технический университет

2).Белорусская государственная академия авиации

Минск, Республика Беларусь

Анализ существующих в настоящее время способов и технологий, изготовления инструмента показывает, что они являются неэкономичными, т.к. характеризуются низким коэффициентом использования дорогостоящих инструментальных сталей и значительными припусками на механическую обработку. Несмотря на известные успехи в разработке и создании новых сталей и сплавов, стойкость инструмента остается относительно невысокой.

В БНТУ на кафедре «Кораблестроение и гидравлика» разработаны техпроцессы создания биметаллического стержневого инструмента, предназначенного для осуществления операций горячей и холодной штамповки [1].

Существенным инновационным моментом в разработанных техпроцессах является формирование сварного соединения разнородных сталей на основе диффузионного переноса легирующих элементов в зоне соединения, что обеспечивает высокое качество и прочность соединения.

Весьма важным моментом при разработке технологии СГВ биметаллического плоскоступенчатого инструмента является прогнозирование таких параметров, как номинальная энергия пуансона $E_{п}$, пиковые нагрузки, действующие на пуансон $P_{пmax}$ и матрицу $P_{мmax}$, действительная энергия пуансона E_0 и др. [2]. Достижение заданных параметров на практике обеспечивается на установке ГДУ-3 (рис. 1) с помощью закачки энергоносителя в штоковую и бесштоковую полости заданных объема и начального давления, подбором массы промежуточного бойка, регулировкой хода поршня и пр.

Конструкция рамы 1 установки ГДУ-3 изготовлена сварной из швеллеров №22 в виде верхней и нижней обвязки со стойками из трубы $\varnothing 50 \times 5$ мм, расположенными с 4-х сторон по периметру каркаса. Рама 1 с помощью болтов зафиксирована на основании 9.

На раму установлен и зафиксирован корпус 2, в котором смонтирован энергоузел 3. Выдвижение штока 4 по замерам его длины подтверждает крайние положения поршня с ходом 380 мм, что соответствует проектным значениям согласно разработанной КД на энергоузел.

Энергоузел представляет собой сборочную единицу, состоящую из гильзы, крышки, штока, собранного совместно с поршнем при помощи гайки и шайбы.



1 – рама; 2 – корпус; 3 – энергоузел; 4 – шток; 5 – ниппель для закачки энергоносителя в бесштоковую полость; 6 – ниппель для закачки энергоносителя в штоковую полость; 7 – матрица-держатель; 8 – компрессор; 9 – основание

Рисунок 1 – Внешний вид установки ГДУ-3

Герметичность поршневой и штоковой полостей обеспечивается уплотнительными кольцами, создающими надежную герметизацию штоковой и бесштоковой полостей при работе на гремучей смеси. Однако такой вид уплотнений создает относительно высокое сопротивление движению поршня, что потребовало установления точных значений давления страгивания поршня на рабочем (вниз) $P_{сн}$ и обратном (вверх) $P_{св}$ ходах, а также давлений, при котором поршень приобретает установившееся равномерное движение.

Для испытаний энергоузла на рабочий ход использовался лопастной компрессор с аксиальным расположением лопастей, позволяющий обеспечивать рабочее давление в пневмосистеме до 3000 кПа.

Показания манометра, расположенного на рукоятке пистолета компрессора, в момент страгивания поршня на ходе вниз находились на отметке 6,4 атм ($P_{сн} = 640$ кПа), на ходе вверх – 7,2 атм ($P_{св} = 720$ кПа). Равномерное движение поршня зафиксировано при давлении $P = 600$ кПа при движении поршня сверху вниз.

Таким образом, при работе в составе с электролизером, необходимо увеличивать расчетное давление закачки энергоносителя в штоковую и бесштоковую полости энергоузла соответственно на 640 кПа и 720 кПа.

1. Качанов, И.В. Скоростное горячее выдавливание стержневых изделий / И.В. Качанов; под ред. Л.А. Исаевича. – Мн.: УП «Технопринт», 2002. – 327с. – ISBN 985 – 464 – 225 – 9.

2. Здор. Г.Н. Технологии высокоскоростного деформирования материалов: монография / Г.Н. Здор, Л.А. Исаевич, И.В. Качанов. - Минск: БНТУ, 2010. - 456 с.