

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС СВС-ЭКСТРУЗИИ

*Цель работы:* изучение влияния на процесс СВС-экструзии технологических параметров: скорости перемещения плунжера пресса, геометрии матрицы, степени деформации.

*Установка, приборы и принадлежности:* установка для СВС-экструзии, экструзионная пресс-форма, комплект матриц.

### Методические указания

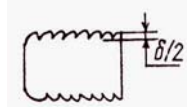
Процесс СВС-экструзии зависит от многих технологических параметров, наиболее важные параметры: время задержки, величина задаваемого давления, степень деформации, скорость выдавливания и геометрия матрицы. Для обеспечения устойчивой воспроизводимости процесса необходимо найти области их оптимальных значений. Необходимо провести изучение этих параметров на такие характеристики изделий, как длина и масса выдавленной части, глубина поверхностных дефектов.

Угол конусной части матрицы  $\gamma$  определяет характер течения материала. С одной стороны, уменьшение угла обеспечивает более плавное изменение профиля скоростей и меньшее сопротивление выдавливанию. С другой стороны, конусная часть матрицы представляет собой поверхность интенсивного теплообмена, на которой, особенно при острых углах, происходит быстрое остывание материала, приводящее к закупорке матрицы и прекращению выдавливания. Такое конкурирующее взаимодействие гидродинамического и теплового факторов обуславливает наличие экстремума на кривой  $L(\gamma)$ , которое необходимо определить исходя из проведенных экспериментов.

Параметр степень деформации определяется по формуле:

$$\psi = (S_0 - S) / S_0,$$

где  $S_0$  – площадь сечения исходной заготовки,  $S$  – площадь сечения изделия. Увеличение степени деформации благоприятно сказывается на качестве получаемых изделия: исчезают глубокие трещины, улучшается чистота поверхности. Необходимо построить график зависимости величины дефектного слоя  $\delta$  от диаметра изделия и критерия качества поверхности  $K_\delta$  от степени деформации  $\psi$ , где:



$$K_\delta = (d - \delta)^2 / d^2.$$

Еще одним важным технологическим параметром, наиболее сильно влияющим на процесс, является скорость перемещения плунжера пресса. С увеличением скорости растет полнота выдавливания материала, однако при превышении некоторой критической скорости нарушается нормальный режим экструзии и продукт выдавливается в виде отдельных, плохо скомпактированных кусков или порошка. Величина этой критической скорости зависит от других технологических параметров процесса, от химического состава заготовки и обычно находится в диапазоне 40...60 мм/с. Необходимо провести серию экспериментов для различных скоростей с интервалом изменения 5 мм/с и определить оптимальную величину для заданного состава изделия.

Эксперименты проводятся на установке для СВС-экструзии с использованием экструзионной пресс-формы (рис.1). Она состоит из следующих основных элементов: контейнера 1, пуансона 2, матрицы 3, крышки 6 и устройства инициирования 5. В контейнер помещают сектора, а с нижнего торца матрицу, скрепляется гайкой. Конструкция

помещается на пуансон при помощи специального приспособления «бабочки». Далее помещается теплоизолированная со всех сторон таблетка (заготовка), сверху помещается устройство инициирования, убирается «бабочка». Через блок автоматического управления задаются времена инициирования и задержки, проводят процесс СВС-экструзии.

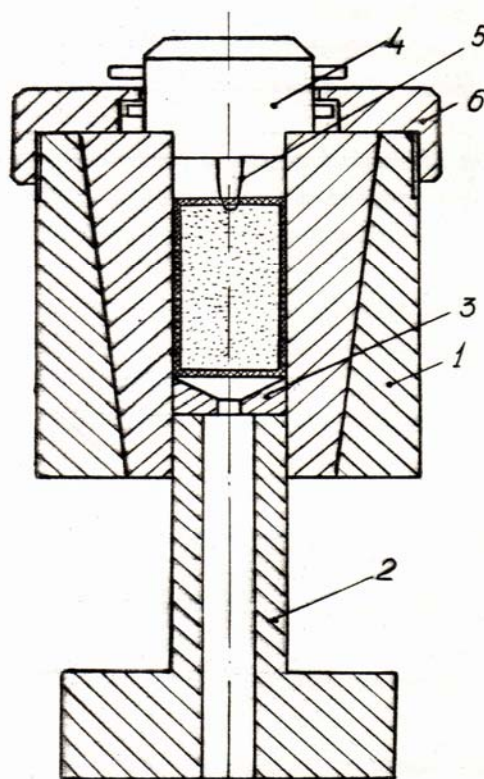


Рис.1 Схема экструзионной пресс-формы

### Порядок выполнения работы

1. С помощью преподавателя или лаборанта ознакомиться с устройством и работой установки и техникой безопасности.
2. С помощью преподавателя или лаборанта выбрать оптимальное время задержки для заданного состава шихты.
3. Собрать экструзионную пресс-форму согласно рис. 1.
4. Провести серию экспериментов для различных скоростей плунжера пресса с интервалом 5 мм/сек.
5. Провести серию экспериментов для различной геометрии матрицы с интервалом  $10^0$ .
6. Провести серию экспериментов для различных степеней деформации с интервалом 1 мм.
7. Построить соответствующие графики в зависимости от длины выдавленных образцов.
8. Определить оптимальные значения технологических параметров СВС-экструзии.
9. Составить отчет о проделанной работе.

### Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Схема и описание экструзионной пресс-формы.
3. Полученные экспериментальные данные в виде графиков и таблиц.
4. Описание влияния полученных технологических параметров на процесс СВС-экструзии.

5. Определение оптимальных технологических параметров.
6. Выводы.

### Контрольные вопросы

1. Назовите основные приложения процесса СВС-экструзии.
2. Каким образом зависит качество получаемых изделий от технологических параметров процесса СВС-экструзии.
3. Какими еще способами возможно добиться улучшения качества экструдированных образцов.
4. По какой причине происходит полная или частичная закупорка матрицы.
5. Когда наблюдается режим «раскупорки» матрицы
6. Как избежать осевое искривление получаемых стержней.

### Литература

1. Подлесов В.В., Столин А.М., Мержанов А.Г. СВС-экструзия электродных материалов и их применение для электроискрового легирования стальных поверхностей // ИФЖ.-1993.- Т.-63.- №5.
2. В.В. Подлесов, А.М. Столин, А.В. Радугин, А.Г. Мержанов Технологические основы СВС-экструзии. //Инженерно-физический журнал, 1992, т. 63, №5.