

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА ПРОЦЕСС СВС-ЭКСТРУЗИИ

Цель работы: изучение процесса СВС-экструзии, определение времени живучести материала и оптимального времени задержки прессования при СВС-экструзии.

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

Методические указания

Метод СВС-экструзия используется в настоящее время для получения длинномерных изделий из хрупких и труднодеформируемых тугоплавких материалов. Как технологическая операция СВС-экструзия имеет вполне однозначное и четкое назначение – придание синтезированным продуктам горения определенной формы и размера путем продавливания их через формующую матрицу. Этот способ обеспечивает синтез материала и получение изделия в одной установке и соединяет в себе достоинства как экструзии (возможность получения изделий нужного профиля с минимальной последующей обработкой), так и других СВС-технологий (экономичность, простота оборудования, малое время процесса, отсутствие необходимости высоких усилий при деформировании, отсутствие энергозатрат на внешний нагрев заготовки). К примеру, изготовление электродов СВС-экструзией существенно упрощается, синтез материала и формирование заготовок происходят за несколько секунд (вместо часов) в одном технологическом цикле. Этот метод позволяет изготавливать электроды без пластифицирующих добавок, необходимых для мундштучного прессования, и не требует высокотемпературного спекания. Используя СВС-экструзию, удается получать электроды из широкой гаммы тугоплавких материалов на основе карбидов и боридов переходных металлов и варьировать их состав в широких пределах.

СВС-экструзия зависит от многих технологических параметров, одним из важных является время задержки прессования. Для обеспечения устойчивой воспроизводимости процесса необходимо найти области оптимальных значений. Время задержки τ_3 – интервал между иницированием горения и началом приложения давления. Физический смысл этой характеристики – время выхода реологических свойств материала на оптимальный уровень для сдвигового деформирования при уплотнении и выдавливании. Введем в рассмотрение следующие характерные времена: реагирования τ_p , формирования структуры материала τ_ϕ и потери материалом пластических свойств – время живучести $\tau_ж$. Времена τ_ϕ и τ_p являются параметрами процессов химического реагирования (образование конечного продукта) структурообразования (формирование компактного материала), а параметр $\tau_ж$ отражает действие реологических факторов. В зависимости от соотношения времени задержки τ_3 и характерных времен τ_p , τ_ϕ , $\tau_ж$ реализуются предельные случаи СВС-экструзии.

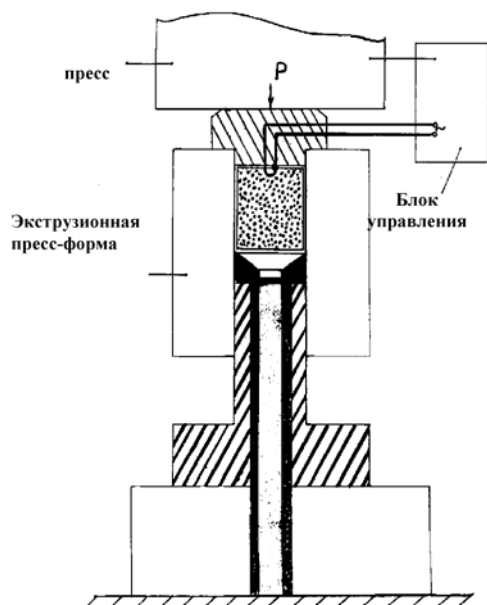


Рис.1 Установка СВС-экструзии

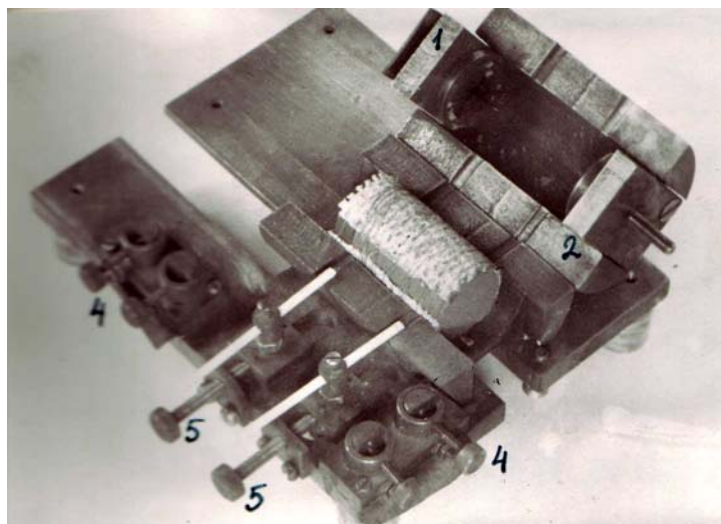


Рис.2 Установка «ТЕСТ»

Установка для СВС-экструзии получена путем реконструкции серийного гидравлического пресса (рис.1). Пресс снабжен блоком автоматического управления, с помощью которого задаются временные параметры процесса: время иницирования, задержки прессования и выдержки под давлением. Установка снабжена системой измерения давления и перемещения ползуна пресса с регистрацией параметров. Предварительно спрессованная заготовка теплоизолируется асбестовой тканью и помещается в печь на 30 минут при 100° . Далее в собранную экструзионную пресс-форму помещается заготовка согласно рисунку 1 и проводится иницирование через автоматический блок управления, предварительно в котором выставляются значения времен иницирования и задержки прессования. После завершения процесса полученный стержень измеряется, данные заносятся в таблицу.

Модельная установка «ТЕСТ» представляет собой металлическую платформу (рис.2), на которой установлены: блок иницирования с токоотводами 1; цилиндрическая камера 2, с размерами, аналогичным размерам контейнера установки для СВС-экструзии; крепления термопарных выводов 4 и подвижные крепления керамических соломок с термопарами 5. Заготовка теплоизолируется в асбестовую ткань таким образом, чтобы оболочка отсутствовала с одного торца, предназначенного для иницирования реакции. В асбестовой оболочке с боковой стороны образца необходимы прорезы для подвода термопар. Заготовка в оболочке помещается в цилиндрическую камеру, закрепляется прижимными дисками 2. Затем подводятся термопары. Иницирование осуществляется с неизолированного торца вольфрамовой спиралью. Снимается сигнал и определяется время горения заготовки.

Порядок выполнения работ

1. С помощью преподавателя или лаборанта ознакомиться с порядком выполнения работ, необходимым оборудованием и техникой безопасности.
2. Определить время горения таблетки заданного состава при помощи приспособления на рис. 2.
3. Собрать экструзионную пресс-форму.
4. Провести серию экспериментов по СВС-экструзии выбранного материала до полной закупорки матрицы с интервалом времени 0,5 сек.
5. Построить графики зависимости времени задержки прессования от длины выдавленной части образца.

6. Определить время живучести материала и оптимальное время задержки.
7. Составить отчет о проделанной работе.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Схема установки для СВС-экструзии, описание процесса.
3. Описание влияния временных характеристик на процесс СВС-экструзии для данного материала.
4. Полученные экспериментальные данные в виде графиков и таблиц.
5. Определение времени живучести материала.
6. Определение оптимального времени задержки.
7. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое СВС-экструзия.
2. Назовите основные преимущества СВС-экструзии по сравнению с печной металлургией.
3. Назовите основные стадии процесса СВС-экструзии.
4. Поясните временные характеристики процесса СВС-экструзии: время задержки, живучести и реагирования.
5. Каким образом зависит качество экструдированных образцов от этих времен.
6. Зависит ли время живучести материала от тепловых факторов пресс-формы.

Литература

1. В.В. Подлесов, А.М. Столин, А.В. Радугин, А.Г. Мержанов Технологические основы СВС-экструзии. //Инженерно-физический журнал, 1992, т. 63, №5.
2. 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.