

## РАСЧЕТ РЕАКТОРА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ МЕТАЛЛОПОРИСТЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРОННЫХ КАТОДОВ

Д.С. Тасмасыс, А.О. Безматерных, Ю.Б. Швалев  
 Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.Б. Швалев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, dima.tasmasys@mail.ru

В настоящее время металлопористые катоды широко применяются в электровакуумной технике, так как имеют высокие эксплуатационные характеристики. Эмиссионные свойства металлопористых катодов в первую очередь определяются активным веществом (чаще всего алюминат или вольфрамат бария-кальция), которое используется в процессе изготовления катода.

Активные вещества получали методом непрерывного осаждения на лабораторной установке, схема которой приведена на рисунке 1:

Переход от лабораторных испытаний к разработке промышленной технологической схемы синтеза активных веществ потребовал расчета реактора с заданной производительностью.

В данной работе рассчитан реактор производительностью  $100 \text{ л}\cdot\text{ч}^{-1}$ . Среда в реакторе не является агрессивной ( $\text{pH}=6,5-7,5$ ), поэтому цилиндрическая обечайка и рубашка выполнены из стали 16ГС. Используя исходные и справочные данные, проведены расчеты по методике [3] и получены следующие основные характеристики реактора: толщина стенки обечайки  $s=4 \text{ мм}$ ; допускаемые напряжения  $[\sigma]=272,5 \text{ МПа}$ ; расчетное значение внутреннего избыточного и наружного давлений  $P_{\text{н.р.}}=P_{\text{в.р.}}=0,102 \text{ МПа}$ ; пробное давление при гидравлических испытаниях в рубашке  $P_{\text{н.р.}}=0,127 \text{ МПа}$ .

На основе расчетов выбран реактор идеального смешения непрерывный, эскиз которого приведен на рисунке 2.

В дальнейшем предстоит расчет теплового

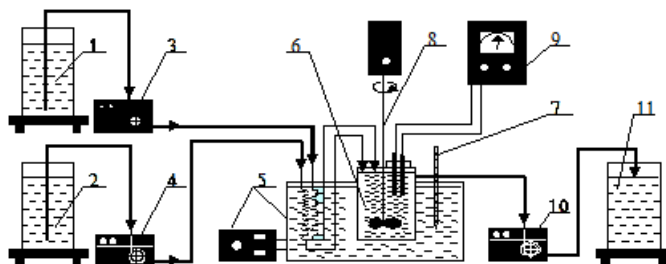


Рис. 1. Схема экспериментальной установки [1]: 1, 2 – исходная емкость; 3, 4, 10 – перистальтические насосы; 5 – термостат; 6 – реактор; 7 – термометр; 8 – механическая мешалка; 9 – рН-метр; 11 – накопитель

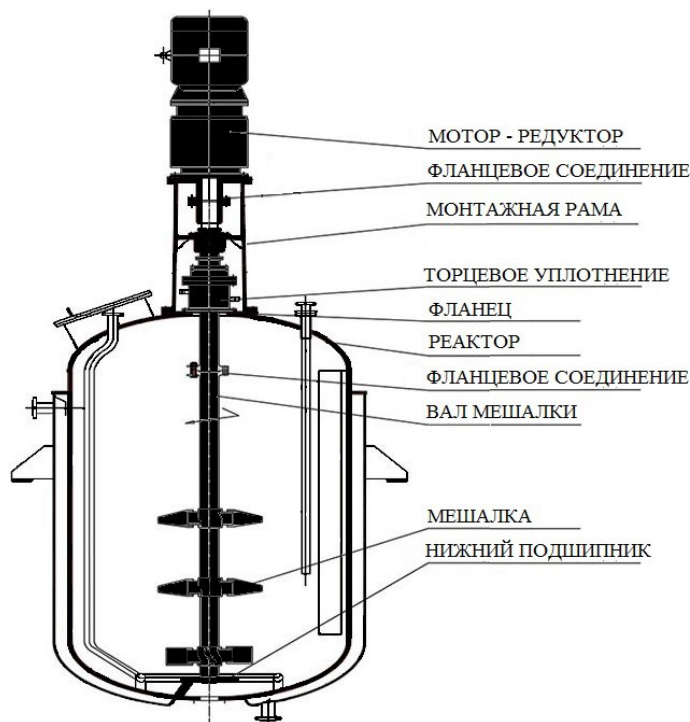


Рис. 2. Эскиз реактора идеального смешения [2]

режима работы реактора и подбор оборудования, обеспечивающего заданный режим.

### Список литературы

1. Безматерных А.О., Швалев Ю.Б., Килин А.В. // Ползуновский вестник / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (АлтГТУ), 2017.– №3.– С.96–100.
2. Производство химических реакторов [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.millingsupplier.com/11-reactor.html>

(Дата обращения: 20.02.2018).

3. Лащинский А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справоч-

ник / А.А. Лащинский, А.Р. Толчинский. 2-е изд.– Л.: Машиностроение, 1970.– 752с.

## ПОЛУЧЕНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОРОШКОВ В СРЕДЕ АРГОНА И ГЕЛИЯ

М.Н. Титов

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Пустовалов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, titov081197@gmail.com

Металлические алюминиевые порошки, полученные методом электрического взрыва проводника (ЭВП) нашли применение в качестве добавок в различные виды топлива и взрывчатые вещества [1], исходного сырья при получении нитридов алюминия [2] и для модификации различных фильтрующих материалов [3]. Причем модификаторами являются не сами порошки, а волокна гидроксидных и оксигидроксидных фаз алюминия полученных по реакции термогидролиза. Свойства исходных порошков алюминия влияют на свойства продуктов реакции. В работе [3] показано, что уменьшение размеров частиц исходного порошка приводит к росту площади удельной поверхности волокон оксигидроксида алюминия. В свою очередь средний размер частиц порошка можно регу-

лировать путем изменения энергии вводимой в проводник при взрыве, диаметром взрываемого проводника, а также путем изменения давления газа и его рода. В данной работе показано влияние изменения газовой среды (аргон, гелий) на процесс протекания электрического взрыва и свойства получаемых алюминиевых порошков.

Электрический взрыв проводника проходит на установке, схема которой представлена на рисунке 1.

При получении алюминиевых порошков используют следующие параметры эксперимента: диаметр взрываемого проводника 0,3 мм. Суммарная емкость батареи конденсаторов 2,3 мкФ, а напряжение ее заряда 28 кВ, длина взрываемого проводника 70 мм. ЭВП осуществляли в среде аргона и гелия при давлении  $2 \cdot 10^5$  Па.

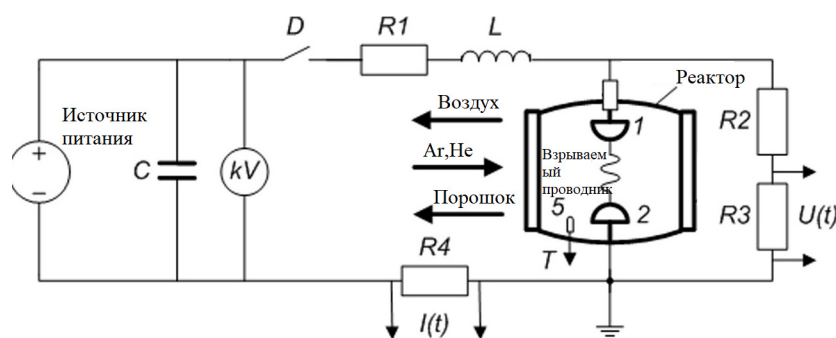


Рис. 1. Схема установки для получения алюминиевых порошков [4]

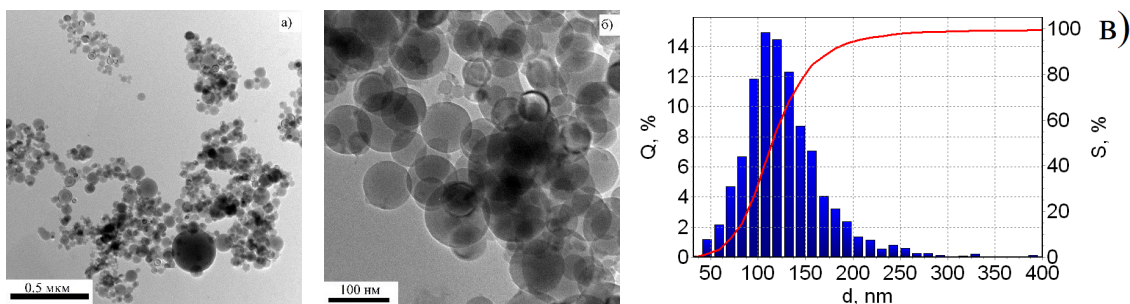


Рис. 2. Фотографии порошков алюминия полученных в среде аргона (а, б); в) – общее распределение по размеру