

Более чистые отработанные масла применяют в качестве компонентов котельного топлива или заменителей последних. Это приводит к неоправданному загрязнению окружающей среды, кроме того, создается опасность засорения топливоподающей аппаратуры и форсунок смолистыми продуктами окисления.

Удовлетворение энергетических потребностей за счет сжигания отработанных масел незначительно [1]. Регенерация имеет несомненные преимущества перед сжиганием: она обеспечивает возможность многократного использования сырья и увеличение местных ресурсов производства смазочных масел [3].

Наибольшая экономичность регенерации сырья достигается на месте потребления свежих масел [4].

Регион Поволжья богат месторождениями опал-кристобалитовых пород, которые могут быть использованы для очистки и регенерации отработанных масел. Обладая развитой удельной поверхностью и хорошими, часто специфическими, отбеливающими свойствами, они в десятки раз дешевле искусственных адсорбентов. А также особое значение приобретает решение проблемы защиты окружающей среды от вредных продуктов, образующихся при эксплуатации промышленных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евдокимов А.Ю., Бондаренко Б.И., Фалькович М.И., Михеева Э.А. Регенерация отработанных масел в капиталистических и развивающихся странах / Химия и технология топлив и масел.-1985.-№11.-С.44-46.
2. Макаров В.М., Фролова Е.А., Яманина Н. С. Улавливание, рекуперация и утилизация отходов производства и потребления: Учебн. пособ. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 1998-200с.
3. Рисайклинг: регенерация и обогащение вторичного сырья. Симпозиум. Устроитель Федеральная палата экономики Австрии в сотрудничестве с Госкомитетом СССР по науке и технике. Москва, 1984
4. Swain J. W. - Lubrication Eng., 1983, v. 39, №9, p. 34-36.
5. www.ecocom.ru/Gosdoclad99.htm

КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ВИСМУТА С ТВЕРДЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Антонова Л.Т., Денисов В.М.,
Мазняк Н.В., Инякин А.В.

*Красноярский государственный университет,
Красноярск*

Соединения на основе оксида висмута привлекают внимание исследователей благодаря их свойствам. Последние в существенной мере определяются как условиями их синтеза, так и чистотой. При получении монокристаллов оксидных соединений на основе Bi_2O_3 используют платину, которая попадает в расплав при его контактном взаимодействии со стенками тиглей из-за высокой химической активности расплавленного оксида висмута. Поэтому исследование контактного взаимодействия в системах на основе

Bi_2O_3 представляет как практический, так и научный интерес.

В экспериментах использовали метод лежащей капли. Опыты по смачиванию вели на воздухе или в инертной атмосфере (аргон). При совместном нагреве образца и подложки.

Установлено, что жидкий Bi_2O_3 при температуре своего плавления полностью растекается по подложке из серебра. Это можно было ожидать, т.к. в системе $\text{Ag}-\text{Bi}_2\text{O}_3$ на воздухе образуется эвтектика, смещенная в сторону Bi_2O_3 . В тоже время на Pt и Pd оксид висмута при своей температуре плавления образует конечные краевые углы смачивания в 33 и 28 градусов соответственно. На подложке Pt + 5 % Rh оксид висмута ведет себя так же, как и на чистой платине.

Застывшая пленка Bi_2O_3 после растекания по Ag имеет зеленоватый оттенок. Согласно рентгенофазового анализа она имеет структуру силленита. Проведенный нами анализ Bi_2O_3 после его контакта с Ag показал, что в нем содержится $4,8 \pm 0,2$ мас. % Ag.

Изменение цвета оксидной фазы и выпадение корольков висмута после контакта расплава Bi_2O_3 с Ta, Nb, W, Mo и Zr в инертной атмосфере происходит в течение нескольких минут вследствие протекания химической реакции. На основании этого было заключено о бесперспективности использования таких металлов в качестве тигельного материала для расплавов на основе Bi_2O_3 .

Растекание расплавов $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{CuO}$ на воздухе по Ag при температурах ликвидуса этой системы происходит достаточно быстро. В этом случае образуются малые краевые углы смачивания.

Анализ оксидов $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{CuO}$ после их контактного взаимодействия с серебром свидетельствует о том, что с ростом содержания в расплавах CuO концентрация в них Ag уменьшается:

C_{CuO} , мол. %	0	3	6	12	15	20
C_{Ag} , мас. %	4,8	4,0	4,2	3,8	3,7	3,3

На основании полученных результатов по взаимодействию расплавов $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{CuO}$ с твердым серебром можно заключить, что в таких системах реализуется хорошая адгезия расплав - твердое.

Смачивание Ag расплавами $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ изучали на воздухе при содержании 4, 8, 12 и 14 мол. % ZnO при температурах ликвидуса. Растекание в данной системе характеризуется малыми углами смачивания и протекает за более короткое время, чем в системе $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{CuO}$. Изменение краевых углов смачивания во времени происходит практически для всех исследованных составов $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$. Можно допустить, что скорость растекания последних расплавов по подложке Ag лимитируется процессами, происходящими на периметре смачивания (возможно химической реакцией), а не процессами диффузии компонентов к зоне реакции, т.е. имеет место кинетический механизм растекания. Значение конечного краевого угла смачивания монотонно уменьшается с увеличением содержания ZnO в расплавах. На кривой $\Theta = f(C_{\text{ZnO}})$ нет различного рода экстремумов. Это согласуется с тем, что в данной области концентраций на диаграмме

состояния системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ нет устойчивых соединений.

Смачивание подложки из монокристаллического кремния Si (111) жидким оксидом висмута при температуре плавления последнего изучали двух условиях: на воздухе и в инертной атмосфере.

На воздухе система $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Si}$ ведет себя подобно $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, т.е. смачивание характеризуется образованием тонкой пленки, но уменьшение Θ происходит за время большее, чем в системе $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$. Такое явление может быть связано с образованием оксидной пленки на поверхности кремния в процессе экспериментов на воздухе. Поэтому в конечном итоге растекание Bi_2O_3 происходит по тонкой пленке SiO_2 , а не поверхности кремния.

В инертной атмосфере растекание $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ по Si происходит более медленно. При контактном взаимодействии оксид висмута вступает в химическую реакцию с кремнием, который восстанавливает его до металла. На образце после проведения эксперимента отчетливо видны капли металлического висмута. Данное явление подобно тому, что наблюдали при взаимодействии жидкого Bi_2O_3 с рядом металлов.

Смачивание монокристаллического Ge (111) расплавом Bi_2O_3 исследовали на воздухе. Полученные результаты подобны таковым для системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Si}$. Это объяснено схожими условиями проведения эксперимента: наличие оксидной пленки на поверхности германия, а также возможностью образования соединений Bi_2O_3 с GeO_2 .

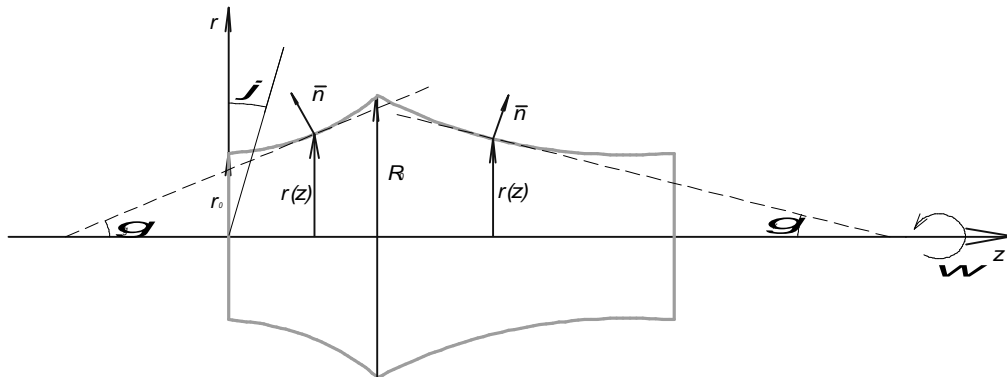


Рисунок 1. Фрагмент системы конфузор-диффузор в цилиндрической системе координат.

Уравнения линий тока в цилиндрической системе координат имеют вид [3]:

$$dr/v_r = rdj/v_j = dz/v_z, \quad (1)$$

где v_r , v_j , v_z - радиальная, окружная, осевая составляющие скорости соответственно.

Для решения этих уравнений представим параметры скоростей, следуя [1]:

$$v_r = u_0 f(z, r), \quad v_j = wrj(z, r), \quad v_z = u_0 H(z, r), \quad (2)$$

где u_0 - начальная скорость жидкости, w - угловая скорость вращения.

Решение уравнений (1) равносильно системе:

На основании изложенного выше можно заключить, что расплавы на основе Bi_2O_3 характеризуются сильной адгезией как металлам, так и к полупроводникам.

ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ КОНФУЗОРНО-ДИФФУЗОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ВОЛНИСТОЙ ТРУБЕ

Басова О.А., Золотоносов Я.Д.

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Татарстан

В работах [1, 2] были проведены исследования гидродинамики и теплообмена в трубах типа «конфузор-диффузор», образующие которых выполнены в виде прямых линий. Однако такие трубы обладают большим гидравлическим сопротивлением и не обеспечивают необходимой поверхности теплообмена. В связи с этим, считаем целесообразным вести построение профиля конфузорно-диффузорных элементов по линиям тока.

Введем цилиндрическую систему координат так, чтобы нулевое значение радиальной координаты r совпадало с осью трубы, осевой координаты z - с входным сечением трубы, а угловой координаты φ - с вертикальным сечением трубы (рис. 1).

$$dr/v_r = rdj/v_j; \quad rdj/v_j = dz/v_z;$$

$$dr/v_r = dz/v_z. \quad (3)$$

Из второго уравнения системы (3) получим:

$$dz = \frac{v_z}{v_j r} dj = \frac{ru_0 H(z, r)}{rwj(z, r)} dj = \frac{rH(z, r)}{Nj(z, r)} dj, \quad (4)$$

где $N = N = rw/u_0$ - число закрутки.

Запишем изменение радиуса трубы вдоль ее оси в виде выражения:

$$r(z) = r_0 \pm ztg\gamma, \quad (5)$$

где знак “+” - для диффузора, знак “-” - для конфузора, $tg\gamma = dr/dz$.