

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СМАЧИВАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО СЫРЬЯ ОТ РЕЖИМОВ МЕХАНОСИНТЕЗА

**Чупров И.В., Жидков А.Н., Лыткина С.И., Морозов А.В.,
Минлибаева Ю.О., Киселев А.Л.**

Научные руководители – профессор Мамина Л.И., доцент Гильманшина Т.Р.

Сибирский федеральный университет

Целью данной работы являлось исследование зависимости краевого угла смачивания различных материалов от режимов их подготовки.

Краевой угол смачивания определяли методом лежащей капли, изучая форму капли глицерина, расположенную на горизонтальной поверхности подложки. Для определения краевого угла смачивания была разработана технология подготовки проб. Для этого в матрицу диаметром 30 мм и высотой 5 мм с одинаковым усилием запрессовывались исходные материалы и композиции.

В качестве подложки использовали графиты различного кристаллохимического строения (кристаллический графит марок ГЛ-1 и ГК и скрытокристаллический графит марки ГЛС-2) и бентонит карьерный и фабричный Черногорского месторождения. Выбор исходных материалов для исследования был обусловлен целесообразностью освоения минеральных ресурсов Красноярского края, для разработки из них новых материалов для литейного производства с перспективой реализации их выпуска в Сибирском регионе.

С целью получения новых более высококачественных материалов и композиций проводили их механоактивацию в энергонапряженных мельницах (планетарно-центробежной мельнице АГО-2) при различном времени активации и соотношении материал–мельющие тела.

Результаты исследования краевого смачивания и работы адгезии графитов маслом и глицерином приведены в табл. 1.

Таблица 1

Смачиваемость графита маслом (М) и глицерином (Г)

Графит	Время активации, мин	Краевой угол смачивания, град		Работа адгезии, Дж/м ²	
		Г	М	Г	М
ГЛ-1	исх.	97	60	0,055	0,053
ГК	исх.	105	80	0,046	0,041
ГЛС-2	исх.	100	75	0,052	0,044
ГЛС-2 А	5	110	60	0,041	0,053
ГЛС-2 А	10	115	70	0,036	0,047
ГЛС-2 А	20	140	83	0,015	0,039
ГЛС-2 А	30	121	68	0,030	0,048

Наибольшей смачиваемостью глицерином и маслом обладает графит ГЛ-1, наихудшей – графит ГК.

С увеличением времени активации до 20 мин краевого угла смачивания уменьшается до 140°, дальнейшее увеличение времени активации приводит к

понижению угла до 120°, работа адгезии при 20 минутах максимальна, а энергия смачивания минимальна.

Из полученных данных видно, что фабричный бентонит обладает лучшей смачиваемостью, чем карьерный. С увеличением времени активации смачиваемость бентонита увеличивается.

В явлении смачивания немалую роль играет структура поверхности образца. Шероховатый, бугристый или пористый рельеф может ухудшить смачивание подложки жидкостью.

Смачиваемость снижается за счет того, что в сухом состоянии механоактивация приводит к повышению активности частиц. Запасенная частицами энергия создает отталкивающий эффект для растекания глицерина. При этом углеродные материалы (графит, сажа и другие), как известно, обладают плохой смачиваемостью вязкими жидкостями и удовлетворительной смачиваемостью такими жидкостями как вода и спирт.

С другой стороны, в ходе активации будет наблюдаться увеличение дефектов в структуре материала, что будет способствовать более глубокому проникновению связующего материала в его поры и, следовательно, возникновению стабильных и высоких сил сцепления системы «связующее–огнеупорный наполнитель».

Сравнение полученных значений для различных жидких фаз показало, что смачиваемость графита маслом в 1,3-1,7 раз выше, чем глицерином. полученные результаты можно объяснить различным поверхностным натяжением исследуемых жидкостей. Обладая меньшим поверхностным натяжением масло легче проникает в поры графита.

В результате проведенных исследований установлено, что активация до 20 минут не позволяет добиться достаточной дисперсности и определяемые параметры изменяются незначительно с исходным ГЛС-2. Увеличение времени активации более 20 минут приводит к повышению активности частиц, т.е. повышению запаса потенциальной энергии Гиббса и следствием чего является агрегация частиц. Поскольку в результате агрегации частицы спекаются в не разрушаемые агрегаты, пористость образцов (таблеток отформованных) увеличивается, что приводит к снижению смачиваемости

В табл. 2 приведены результаты исследований краевого угла смачивания бентонита карьерного и фабричного.

Таблица 2

Смачиваемость бентонита Черногорского месторождения маслом (М) и глицерином (Г)

Бентонит	Время активации, мин	Угол смачивания $\theta, ^\circ$		Работа адгезии, Дж/м ²	
		Г	М	Г	М
Карьерный	0,5	60	35	0,0938	0,064
	1	47	39	0,105	0,062
	2	54	45	0,099	0,054
	3	105	70	0,046	0,047
Фабричный	0,5	94	70	0,058	0,047
	1	100	40	0,052	0,062
	2	117	70	0,034	0,047
	3	125	95	0,027	0,032

Таким образом, по результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

– установлено влияние время активации на изменение краевого угла смачивания графитов различного кристаллохимического строения и бентонита;

– определено, что с увеличением времени активации до 20 мин в мельнице АГО-2 краевой угол смачивания графитом глицерином и маслом снижается, при дальнейшем увеличении времени активации до 30 мин увеличивается.