УДК 622.765

И.Р. МАСЯГУТОВА
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА РЕАГЕНТА ВКП И ФЛОТАЦИЮ ГРАФИТОВОЙ РУДЫ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ ТАЙГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Исследована возможность повышения технологических показателей флотации графитовой руды после обработки воды в магнитном поле. Установлено повышение качества графитового концентрата на 3,78 % при увеличении извлечения углерода на 7,74 %. Изучено влияние напряженности магнитного поля на свойства двухфазных пен из раствора реагента ВКП.

The paper studies possibilities to enhance technological parameters of graphite ore flotation upon water treatment with magnetic field. Enhancement of graphite concentrate quality by 3,78 % was registered as well as a 7,74 % rise in carbon extraction. The impact of magnetic field intensity on properties of two-phase foams from VKP reactant solution is studied.

Отечественная промышленность по производству углеграфитовой продукции – основа экономической независимости страны, неотъемлемая составляющая тяжелой индустрии, индикатор возможного уровня технической оснащенности промышленности в целом. На сегодняшний день ЗАО «Уралграфит» – единственное предприятие в России, перерабатывающее графитовую руду. Особенностью отечественной сырьевой базы графитовых руд является низкая массовая доля углерода, различная флотационная активность графита, обусловленная составом и свойствами вмещающих пород и окислением поверхности графита в недрах месторождения. Получение высококачественных марок графитовых концентратов из таких руд возможно только с использованием сложных технологических схем обогащения, включающих 4 стадии измельчения и 12-24 перечистные операции. Поэтому изыскание более эффективных технологий обогащения графитовой руды является актуальной задачей. Основными сложившимися направлениями совершенствования флотационного обогащения являются: синтез флотационных реагентов направленного действия, использование высокоэффективного флотационного оборудования и направленное изменение свойств флотационных фаз на основе энергетического воздействия. Кроме того, все более ужесточающиеся требования к экологической безопасности горных производств диктуют необходимость использования нетоксичных реагентов и снижения их расходов. Выполнение данного требования возможно за счет повышения флотационной активности реагентов под действием магнитного поля.

Первые исследования по влиянию магнитного поля на флотацию графитовой руды были проведены на руде Завальевского месторождения. Они подтвердили повышения извлечения графита на 2,2-2,8 % и снижения расхода керосина на 30-35 %. Однако практической реализации эти исследования не получили.

Данная работа посвящена изучению влияния магнитного поля на показатели флотации графитовой руды Тайгинского месторождения текущей добычи и пенообразующие свойства реагента ВКП.

Флотации подвергались пробы графитовой руды, отобранные из трех скважин с длиной опробования 10 м. Графитизированный полевошпатовый гнейс Тайгинского месторождения графита состоит в основном из зерен кварца (до 60 %), полевого шпата (до 40 %), графита (до 5 %) и биотита (до 15 %). В зонах развития коры выветривания зерна сла-

гающих руду минералов покрыты пленкой сульфатов, из которых наиболее распространены вторичные сульфаты энсомит, пиккеренгит. В результате изменяются поверхностные свойства минералов, pH пульпы и действие реагентов. Руда является труднообогатимой, что связано с присутствием окисленного графита, который имеет повышенную дефектность кристаллической решетки и значительное количество кислородсодержащих групп, гидрофилизирующих поверхность и оказывающих решающее влияние на его адсорбционные и флотационные свойства.

При установленном оптимальном реагентном режиме, включающем подачу в измельчение керосина (200 г/т) и кальцинированной соды (1 кг/т), во флотацию жидкого стекла (800 г/т) и ВКП (140 г/т), проводились опыты по изучению влияния магнитного поля на показатели флотации графитовой руды. Магнитной обработке подвергалась вода. Омагничивание проводилось на магнитном анализаторе и полиградиентном сепараторе в динамических условиях. Напряженность магнитного поля в анализаторе составляла 8; 9,6; 14,4; 15 кА/м. Обработка воды в магнитном поле полиградиентного сепаратора осуществлялась при силе тока 0,5 и 1,5 А и загрузке кассеты шарами диаметром 10 мм. Обработанная вода подавалась в измельчение и флотацию.

Установлено, что магнитная обработка воды приводит к незначительному увеличению выхода концентрата γ, при этом качество концентрата основной флотации и извлечение углерода в концентрат ε повышаются (рис.1). Максимальный прирост качества наблюдается при флотации пробы 1-1: снижение зольности A^c составило 3,78 %, увеличение извлечения – 7,74 %.

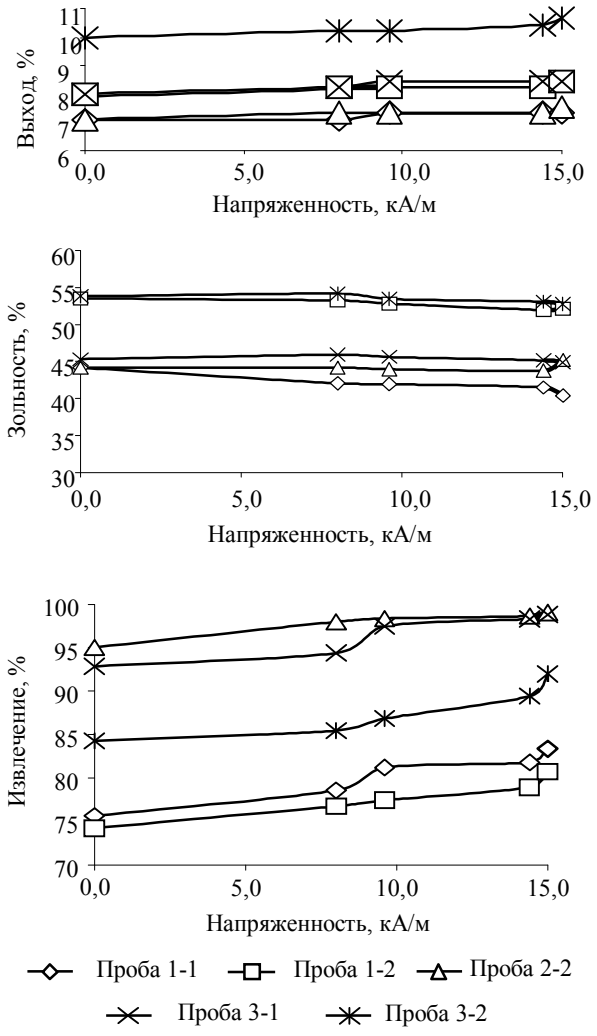


Рис.1. Влияние напряженности магнитного поля на показатели флотации графитовой руды

Аналогичные зависимости получены и после обработки воды в магнитном поле полиградиентного сепаратора (см. таблицу). Однако прирост качества достигает 4,36 %

Показатели флотации графитовой руды при обработке в магнитном поле полиградиентного сепаратора

Проба	Сила тока *I*, А								
	0			0,5			1,5		
	γ,%	A^c,%	ε,%	γ,%	A^c,%	ε,%	γ,%	A^c,%	ε,%
1-1	7,10	44,18	75,63	7,10	43,87	76,06	7,55	43,03	82,04
1-2	7,99	53,51	74,20	8,21	52,13	78,58	8,21	50,93	80,59
2-2	7,10	44,16	95,03	7,10	44,25	94,88	7,33	43,97	98,34
3-1	7,99	45,32	92,87	7,99	45,51	92,54	8,44	44,56	99,42
3-2	9,99	53,80	84,25	10,21	51,80	89,94	10,44	49,44	96,49

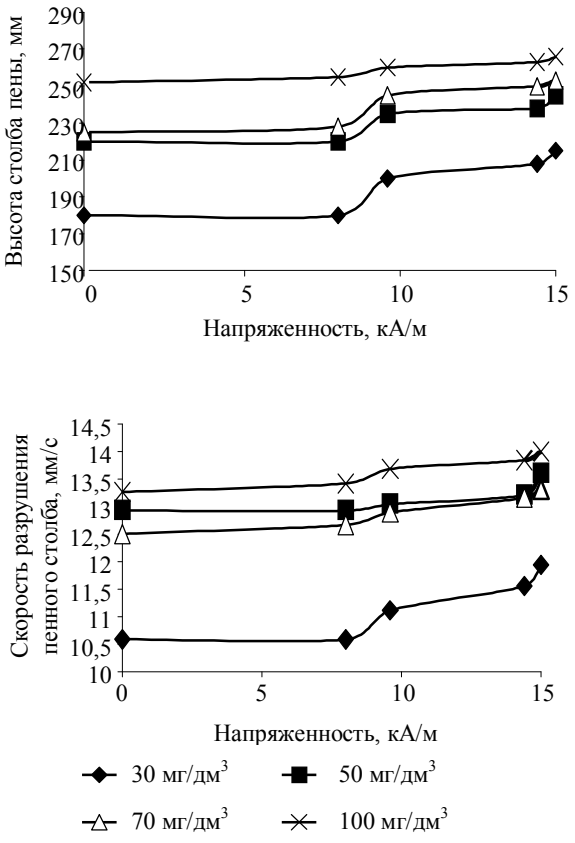


Рис.2. Влияние напряженности магнитного поля анализатора на пенообразующие свойства реагента ВКП

при увеличении извлечения на 12,24 % и наблюдается при флотации пробы 3-2.

Под воздействием магнитного поля может изменяться состояние поверхности всех флотационных фаз. Известно, что эффективность флотационного обогащения зависит не только от степени селективной гидрофобизации поверхности минералов, но и от свойств пены. Ранее проведенными исследованиями установлено, что существенное влияние на прирост качества графитовых концентратов оказывают свойства пен и процессы вторичного обогащения, протекающие в них. Поэтому в данной работе изучалось влияние магнитного поля на пенообразующие свойства растворов реагента ВКП. Исследование свойств двухфазных пен осуществлялось методом продувания воздуха через фильтр в стеклянной трубке, заполненной исследуемым раствором. Пенообразующая способность реагентов оценивалась по изменению высоты столба пены и скорости ее разрушения (рис.2).

Наиболее заметные изменения в пенообразующих свойствах растворов реагента ВКП с предварительным омагничиванием воды установлены при концентрациях от 30 до 70 мг/дм^3. При этом после обработки в магнитном поле при напряженности поля 15 кА/м высота столба образуемой пены достигает значений, соответствующих большей концентрации реагента без магнитной обработки, что свидетельствует о возможности снижения расхода пенообразователя. С увеличением напряженности магнитного поля устойчивость пены уменьшается.

Таким образом, в результате магнитной обработки воды повышаются технологические показатели флотации графитовой руды: зольность снижается на 3,78-4,36 % при увеличении извлечения на 7,74-12,24 %. Одним из факторов повышения селективности флотации графитовой руды является изменение пенообразующих свойств растворов реагентов, обусловливающих процессы синерезиса, под действием которых интенсифицируются процессы вторичного обогащения в пенном слое.

Научный руководитель доц. *Н.В.Фадеева*