

ISSN 2091-5527
№ 3/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Asosiy xulosalar:

• Tadqiq qilingan qog'ozlarning tarkibida yelimlovchi moddalar mavjud qog'ozning fizik-mexanik va bosma xossalari yaxshilangan. Eng katta ta'sir kation kraxmal yelimi qo'llangan namuna qog'ozda kuzatildi - nazorat namunasi bilan solishtirganda mustahkamlik 25 foizga oshgan.

• Yelimlarning qog'oz massasi tarkibiga qo'shilishi qog'ozning zichligini oshiradi, bu esa tolalar strukturasi zichlashuvi va g'ovaklikning kamayishi bilan bog'liq.

• Yelimlovchi moddalar qog'ozning shimuvchanlik qobiliyatini sezilarli darajada kamaytiradi. Eng yaxshi gidrofob ta'sir kation kraxmali ishlatilgan namunada kuzatildi.

• Kraxmal - ekologik xavfsiz modda bo'lib, arzon va samarali natija beradi.

• Kation kraxmali muvozanatli xususiyatlarga ega bo'lib, o'rash qadoqlash (upakovka) qog'ozlari ishlab chiqarish uchun mos keladi.

Xulosa qilib aytganda, qog'oz tarkibiga yelimlovchi moddalarini kiritish uning fizik-mexanik xususiyatlarini belgilangan talablarga muvofiq ravishda boshqarish imkonini beradi. Olingan natijalar matbaa sohasida turli rangli mahsulotlarni chop etishda qo'llanishi qo'llanishi mumkin.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

1. Г.Н. Кононов. Химия древесины и ее основных компонентов [Текст]: учеб. пособие для студентов специальностей 260200, 260300. 2-е изд., испр. и доп. - М.: МГУП, 2002. - 259 с.
2. Д.М. Фляте. Бумагообразующие свойства волокнистых материалов [Текст] / Д.М.Фляте. - М.: Лесн. пром-сть, 1990. - 136 с.
3. У.Ж.Ешбаева, А.С.Рафиков и А.А.Джалилов Бумага из текстильных отходов. Монография. - Германия: LAP LAMBERT Akademik Publishing. 2018. -132 с
4. Целлюлоза, Бумага, Картон. Научно -технический журнал. Москва. 2014 г. №1.58 -61 стр.
5. У.Ж. Ешбаева. Офсетная бумага с введением синтетических полимеров и её печатно-технические свойства. Дисс.на соис. уч. степ. окт.тех.наук. Ташкент. ТИТЛП. 2017. с.237.
6. П.В. Осипов. Структура бумаги и картона: придание прочности в сухом состоянии применением синтетических упрочнителей [Текст] / П.В. Осипов // Целлюлоза. Бумага. Картон. - 2003. - № 9-10. - С. 28-30.
7. Л.Г.Варепо, Влияние композиционного состава бумаги на ее печатные свойства / Л.Г. Варепо, В.П. Новосельцева, В.И. Бобров // Вестник МГУП. -М.: МГУП, 2006. - № 7. - С. 103-107.
8. А.К.Хмельницкий, Модели и оценки влияния свойств бумаги на качество полиграфической продукции: дис. ... канд. техн. наук / А. К. Хмельницкий. - СПб., 2004. - 137 с.
9. M.Zhang, M.A.Hubbe, R.A.Venditti and J.A.Heitmann, (2004). "Effects of sugar addition before drying on the wet flexibility of redispersed kraft fibers," J. Pulp Paper Sci. 30(1), 29-34.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТНОГО СЕПАРАТОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МАГНИТНОЙ ФРАКЦИИ

Хамдамова Ч.Х., Сайфиева П.О., Очилов Э.А., Абед Н.С., Камолов Т.О.

Гусударственное учреждение «Фан ва тараккиёт»

Аннотация. В работе рассмотрено влияние основных параметров магнитного сепаратора на эффективность извлечения магнитной фракции при обогащении минерального сырья. Показано, что производительность и качество разделения зависят от величины магнитной индукции, скорости вращения барабана, толщины слоя материала и его влажности. Экспериментальные исследования выявили оптимальные режимы работы оборудования: напряжённость магнитного поля 0,8–1,0 Тл, скорость вращения барабана 30–40 об/мин, толщина слоя 8–12 мм и влажность питания до 3–5 %. Установлено, что соблюдение указанных параметров обеспечивает максимальное извлечение магнитной фракции при сохранении высокой производительности процесса. Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании технологических схем переработки минерального сырья и оптимизации режимов работы магнитных сепараторов.

Ключевые слова: магнитная сепарация, магнитный сепаратор, магнитная фракция, эффективность обогащения, параметры процесса, минералы железа.

Введение. Магнитная сепарация является одним из наиболее эффективных методов обогащения минерального сырья, содержащего железосодержащие минералы, а также удаления нежелательных примесей. Эффективность процесса зависит от комплекса факторов, связанных как с физико-химическими свойствами материала, так и с параметрами

работы оборудования. Важнейшими среди них являются величина магнитной индукции, скорость подачи питания, толщина слоя материала, угол наклона барабана и влажность исходного сырья [1, 2].

Целью настоящей работы является исследование влияния рабочих параметров магнитного сепаратора на эффективность

извлечения магнитной фракции и установление оптимальных условий его функционирования.

Объект и методы исследования. В качестве объекта исследования рассматривался минеральный материал с содержанием железомagnetной фазы (магнетит, гематит и др.). Для обогащения использовался барабанный магнитный сепаратор постоянного действия.

Методы исследования включали: варьирование магнитной индукции в диапазоне 0,1–1,2 Тл; изменение скорости вращения барабана (15–60 об/мин); регулировку толщины подаваемого слоя (от 5 до 25 мм); проведение экспериментов с сухим и увлажнённым материалом; анализ результатов по выходу магнитной фракции и степени её обогащения.

Полученные результаты и их обсуждение. Магнитная сепарация является одним из наиболее распространённых и эффективных методов обогащения минерального сырья, особенно содержащего железосодержащие минералы (магнетит, гематит, сидерит и др.), а также для удаления нежелательных примесей (пирротин, ильменит, пироксены и др.). Данный метод основан на различии в магнитной восприимчивости минеральных частиц и позволяет разделять компоненты по их способности реагировать на воздействие магнитного поля [3,4].

Сущность процесса заключается в том, что при прохождении минеральной смеси через рабочую зону магнитного сепаратора частицы с высокой магнитной восприимчивостью притягиваются к поверхности сепарирующего элемента, в то время как немагнитные и слабомагнитные минералы свободно проходят через зону действия магнитного поля.

В эксперименте использовался дисковый неодимовый магнит марки N138 с диаметром 50мм и высотой 30мм. Исходным сырьем являлась пульпа, с общей массой 260 ± 1 гр (250 ± 1 гр - вода, 10 ± 1 гр - ЗШМ). Твердая составляющая имела соотношение: $10 \pm 2\%$ - магнитная часть, $90 \pm 2\%$ - немагнитная часть. Соотношения концентраций получены на основании анализа реальных проб, взятых из пульпы ТЭЦ г. Северск, в период с мая по ноябрь 2016 года.

Для проведения эксперимента была собрана модельная установка. На магнит закреплялась пластиковая пластина, модель устанавливалась под определенным углом, и сверху осуществлялась подача сырья. Далее пульпа стекала самотеком, а магнитные частицы оставались в зоне действия магнитного поля. Контролируемыми параметрами были: угол наклона, толщина пластины, расстояние от

магнита до пластины. Данная модель является имитацией барабана магнитного сепаратора, и ее целью было определить метод подачи сырья, поведение магнитных и немагнитных частиц в разной точке вращающегося барабана, и его эффективные параметры. По каждому параметру было проведено по 3 параллельных эксперимента [5,6].

Экспериментальные данные показали, что:

1. Магнитная индукция. С увеличением напряжённости магнитного поля эффективность извлечения магнитной фракции возрастает, достигая максимума при 0,8–1,0 Тл. При дальнейшем росте эффекта не наблюдается, что указывает на насыщение магнитного захвата.

2. Скорость вращения барабана. При низкой скорости наблюдается высокая полнота извлечения, но снижается производительность. Оптимальный диапазон – 30–40 об/мин, при котором достигается баланс между качеством и производительностью.

3. Толщина слоя материала. Увеличение слоя выше 15 мм приводит к ухудшению извлечения из-за экранирования нижних частиц. Наиболее эффективным является диапазон 8–12 мм.

4. Влажность материала. Лёгкое увлажнение способствует агрегации мелких частиц и их лучшему захвату, однако при избыточной влажности эффективность резко снижается из-за прилипания материала к поверхности барабана и образования «корки».

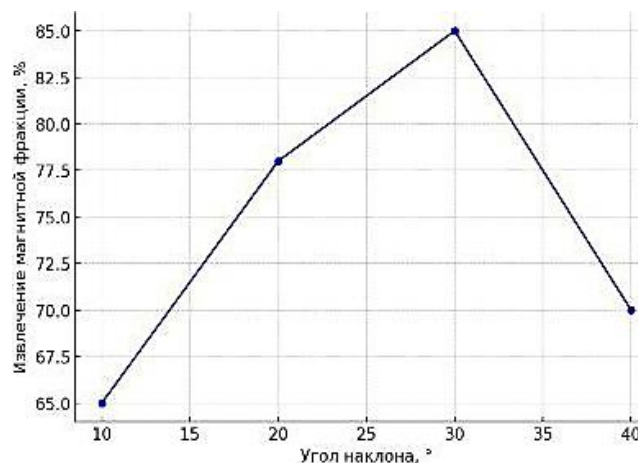


Рис. 1. Зависимость эффективности от угла наклона пластины

Из графика зависимости извлечения магнитной фракции от угла наклона видно, что при малом угле (10–20°) эффективность остаётся умеренной (65–78 %), так как частицы имеют тенденцию скапливаться и неравномерно распределяться по поверхности. Оптимальные значения достигаются при угле наклона около

30° (85 %), когда обеспечивается баланс между удерживающей силой магнитного поля и гравитацией. При дальнейшем увеличении угла (40°) эффективность снижается до 70 %, что связано с ускоренным сходом пульпы и снижением времени воздействия магнитного поля на частицы.

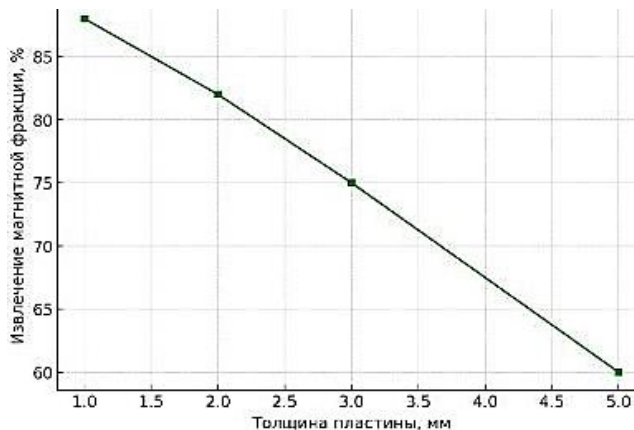


Рис. 2. Зависимость эффективности от толщины пластины

Толщина немагнитной пластины, расположенной между магнитом и потоком сырья, оказывает прямое влияние на интенсивность магнитного поля в рабочей зоне. Эксперименты показали, что при минимальной толщине пластины (1 мм) достигается наибольшая эффективность извлечения (88 %). С увеличением толщины до 5 мм эффективность падает до 60 %, что связано с ослаблением магнитного поля и снижением притягивающего усилия. Таким образом, толщина разделяющей пластины является критически важным параметром, определяющим качество сепарации.

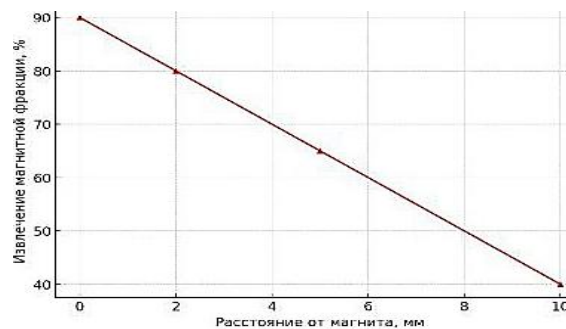


Рис. 3. Зависимость эффективности от расстояния от магнита

Максимальное извлечение магнитной фракции (90 %) наблюдается при нулевом расстоянии от магнита до поверхности пластины. При увеличении зазора до 10 мм эффективность снижается до 40 %. Это объясняется законом уменьшения напряжённости магнитного поля с ростом расстояния, что особенно критично для слабомагнитных частиц.

В целом проведённые исследования подтверждают, что для обеспечения высокой эффективности магнитной сепарации необходимо минимизировать расстояние между магнитом и потоком сырья, использовать тонкие немагнитные пластины и подбирать угол наклона в диапазоне 25–35°, что обеспечивает оптимальные условия разделения магнитных и немагнитных частиц.

Заключение. Эффективность работы магнитного сепаратора определяется комплексом параметров: магнитная индукция, скорость вращения барабана, толщина слоя материала и влажность питания. Оптимальные условия сепарации для исследованного образца: напряжённость магнитного поля 0,8–1,0 Тл, скорость вращения барабана 30–40 об/мин, толщина слоя 8–12 мм, влажность – до 3–5 %. Полученные результаты использованы при разработке технологических схем переработки минерального сырья с целью повышения выхода и качества магнитной фракции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронков, В.А., Левин, В.М. Магнитные и электрические методы обогащения руд. – М.: Горная книга, 2009. – 280 с.
2. Ключев, А.В., Сидоров, И.Н. Современные конструкции магнитных сепараторов и области их применения. // Горный журнал. – 2019. – №7. – С. 45–52.
3. Жуков, А.А. Исследование влияния параметров магнитного поля на извлечение магнетита. // Вестник КузГТУ. – 2020. – №3. – С. 88–94.
4. Li X., Wang Y., Lu D., Zheng X., Gao X. "Optimization of Airflow Field for Pneumatic Drum Magnetic Separator to Improve the Separation Efficiency" // Minerals, 2021, Vol. 11, No. 11, 1228.
5. Ibrahim, S. S., Selim, A. Q., Farahat, M. M., El Menshawey, A. M., Boulos, T. R. "On Improving the Separation Efficiency of a Wet High Gradient Magnetic Separator for the Removal of Pyrite from Egyptian Coal" // International Journal of Coal Preparation and Utilization, 2017, Vol. 37, No. 2, pp. 59-74.
6. Valeev D., Kunilova I., Alpatov A., Varnavskaya A., Ju D. "Magnetite and Carbon Extraction from Coal Fly Ash Using Magnetic Separation and Flotation Methods" // Minerals, 2019, Vol. 9, No. 5, Article 320.

G'ulomova I.B., Mahkamov M.A., Islomov M.M. Karboksimetilkraxmal asosidagi bioparchalanuvchi polimer plyonkalar va ularning xossalari	125
Umrzoqov A.T., Muxiddinov B.F., Ikramov A., Vapoyev H.M., Qodirov S.M. Kompozit katalizatorlar ishtirokida atsetaldegidning ammiak bilan kondensatsiylanishi	129
Eshbaeva U.J. Tarkibida yelimlovchi moddalar bo'lgan qog'ozning bosma xossalarini tadqiq qilish	134
Хамдамова Ч.Х., Сайфиева П.О., Очилов Э.А., Абед Н.С., Камолов Т.О. Исследование влияния параметров магнитного сепаратора на эффективность извлечения магнитной фракции	137
Амонова М.М. Saproel asosidagi sorbentlarning fazaviy tahlili: rentgenodifraksiya usulida baholash	140
Яхшиева З.З., Асророва З. Методика определения ионов Fe(III) в мясных продуктах	143
Бакахонов А.А., Яхшиева З.З., Султонов М.М. Карбоплатинни электрохимический анализ килиш	145

6. Проблемные обзоры

Исаходжаева Н.А. Анализ и исследование свойств композиционных материалов и правила адаптивного конструирования	149
Озодова Ш.О. Автоматизация метрологических измерений	151
Сайдалиева У.Р. Исследование свойств композиционных материалов, используемых в целлюлозных головных уборах	154
Очиллов Э.А., Юсупов О.Г., Холбозорова Д.Н., Сайдуллаева К.А., Абдурахимов К.Г., Хушвактова У.А. Исследование механизма процесса выщелачивания огарка соляной кислоты	156
Турганбаев. Б.Б., Калбаев Б.А., Нажимов Ж.Б., Мамутов У.Б., Танатаров О.Р. Исследование возможностей применения базальта Шехжелинского месторождения в производстве строительных материалов	158
Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Носирхужаев С.К. Исследования по улучшению способа обеднения шлаков медного производства, применяемые в процессе плавления в отражательной печи	161
Parmonov G., Parmonov S. "O'zbekiston texnologik metallar kombinati" AJ qoshidagi Nodir metallar va qattiq qotishmalar ishlab chiqarish zavodi volfram texnogen chiqindilarini tahlil qilish	165
Xandamov D.A., Xonqulov Sh.B., Bekmirzayev A.Sh., Xandamova D.K., Doniyorov S.A., Xudoyberdiyev A.I. Adsorbsiya muvozanat izotermalarining nazariy asoslari va tahlili	168
Курязов З.М., Кадырова З.Р., Эминов А.М., Азимов Х.Э. Альтернативный источник глинистого сырья-илистых отложений водохранилищ для производства керамических материалов	171
Yoqubov O.M. "Olmaliq KMK" AJda metall ishlab chiqarish texnogen xomashyolarining ahamiyati	174
Абдувалиева К.Х. К вопросу интенсификации технологии извлечения металлов платиновой группы	178
Egamberdiyeva Sh.U., Berdimurodov E.T., Akbarov Kh.I. Synthesis of carbon dot from pomegranate peel waste and its modification with Fe ₃ O ₄ magnetic nanoparticle	180
Daminov T.Z., Maxmarejabov D.B. Angren ko'mir konidan olingan qo'ng'ir ko'mir va kaolinli gil namunalarning moddiy tarkibi o'rganish	183
Кулдеев Е.И., Негматов С.С. Диатомиты и потенциал их использования.....	186
Rasulov A.A., Berdimurodov E.T., Akbarov Kh.I. Preparation of magnetic Fe ₃ O ₄ modified with carbon dots derived from orange peels extract and its application in Ni ²⁺ adsorption	189
Ruzmetov A.Kh., Ibragimov A.B., Atajanov B.A. Crystal structure and UV-Vis spectroscopic correlation of [triacqua-μ ₃ -oxido-hexa(3-hydroxybenzoato)triiron(III)] chloride dihydrate	192
Рахимов Х.Ю., Юсупходжаева Э.Н., Аюбова И.Х., Халматова Н.Г. Магистрал газ кувурларини коррозиядан химия килиш йўллари	195
Akbarova Z.O. Application of zardozi embroidery technique in clothing and methods for its improvement	197