

оборудования, тогда как в традиционных методах основные затраты идут на электроэнергию и капитальные затраты.

Внедрение XRT-сепарации в технологическую цепочку предприятий угольной промышленности, с учетом заявленных преимуществ технологии, позволит принципиально повысить эффективность таких предприятий в части недропользования, обогащения и обеспечить конкурентоспособность в долгосрочной перспективе [2, 3].

Список литературы

1. Самойлик В. Г. Специальные и комбинированные методы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие / В. Г. Самойлик – Донецк: ДонНТУ, 2015. – 165 с.

2. Радиометрическая сепарация для предварительного обогащения угля / И. В. Алушкин, И. Г. Корнеев, В. Б. Щипчин. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://thrane.ru/news/75-article-dry-coal-sorting> – Загл. с экрана.

3. Сухое обогащение угля – в ногу со временем. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.southcoal.ru/pubs/201.html> – Загл. с экрана.

УДК 622.7.01

СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМА НА ВИНТОВЫХ СЕПАРАТОРАХ

Самойлик В. Г., доцент каф. ОПИ ГОУВПО «ДОННТУ» к.т.н., доцент,

Романько М. А., студентка группы ОПИ-15 ГОУВПО «ДОННТУ»

эл. адрес: samoylik@donntu.org

Аннотация. Проведен анализ схем обогащения угольного шлама на винтовых сепараторах. Показана возможность эффективного обогащения двух классов крупности с одной стадией гидроклассификации.

Ключевые слова: схема переработки, крупнозернистый шлам, винтовой сепаратор, осадительно-фильтрующая центрифуга, концентрат, отходы.

Annotation. The analysis of coal sludge enrichment schemes on screw separators is carried out. The possibility of effective enrichment of two size classes with one hydroclassification stage is shown.

Key words: processing scheme, coarse sludge, screw separator, precipitation filtering centrifuge, concentrate, waste.

Обработка шламов является важнейшим звеном в технологических схемах углеобогачительных фабрик. От её эффективности зависят практически все показатели работы фабрики. Повышение содержания твёрдого в оборотной воде осложняет ведение гравитационных процессов обогащения крупного и мелкого машинного классов, повышается погрешность разделения. Сброс шламовых вод в наружные шламоотстойники приводит к потерям горючей массы в товарном продукте.

С целью обеспечения максимального извлечения угля в концентрат и уменьшения потерь горючей массы с отходами обогащения, в технологических схемах переработки шлама на углеобогачительных фабриках обычно стремятся применить процессы и оборудование, способные эффективно обогащать уголь.

При обогащении углей, направляемых на энергетические цели, для переработки шлама широко используются различные методы [1, 2]. В большинстве случаев для получения требуемой зольности концентрата необходимо обогащать шлам по плотности разделения более 1600 кг/м^3 . Тогда применение винтовых сепараторов является наиболее предпочтительным среди других методов обогащения.

Известна схема (рис. 1) обогащения угольных шламов класса 0,04-1(2) мм в винтовых сепараторах, содержащая две стадии гидроклассификации шлама в гидроциклонах: на первой стадии – по граничному зерну 0,15 (0,2) мм, на второй стадии – по граничному зерну 0,04 мм, и две стадии винтовых сепараторов для обогащения шлама классов 0,15-1(2) мм и 0,04-0,15 мм.

По этой схеме исходная пульпа подаётся насосом 02 в гидроциклон 03 для классификации шлама по крупности 0,04 мм, пески которого класса 0,04-1 мм поступают на винтовой сепаратор 1-ой стадии обогащения 04. Концентрат винтового сепаратора поступает на дуговое сито 05 для сброса воды с целью повышения плотности питания осадительно-фильтрующей центрифуги 06. Подрешётный продукт дугового сита, содержащий часть шлама крупностью менее 0,2 мм, поступает в зумпф тонкого концентрата (питание сгустительных гидроциклонов) 10 и насосом 11 подаётся в сгустительные гидроциклоны 12. Пески гидроциклонов направляются на перечистку на винтовой сепаратор 2-й стадии обогащения 13. Концентрат 2-го винтового сепаратора самотёком поступает в питание осадительно-фильтрующей центрифуги.

Отходы винтового сепаратора 1-й стадии поступают на обезвоживание на высокочастотном грохоте 07. Надрешётный продукт грохота поступает на конвейер отходов. Подрешётный продукт грохота поступает в зумпф высокозольных шламов 08. Фугат осадительной секции центрифуги направляется в зумпф высокозольных шламов, из которого пульпа насосом 09 подаётся в сгуститель на сгущение.

Вторая схема (рис. 3) применяется в случае, когда тонкий концентрат в подрешётном продукте дугового сита имеет низкую зольность.

В этой схеме исключён винтовой сепаратор 2-ой стадии, и пески сгустительных гидроциклонов напрямую поступают в питание центрифуги. В остальной схеме установки по второму варианту и её работа ничем не отличается от первого варианта.

Рассматриваемые схемы установки винтовых сепараторов с одной стадией гидроклассификации для обогащения угольных шламов позволяют эффективно извлечь в процессе обогащения угольные частицы крупностью 0,04-1(2) мм в концентрат, уменьшив тем самым потери угля с отходами, исключить переизмельчение шлама и значительно (в 1,5 раза) уменьшить капитальные и эксплуатационные затраты на обогащение угольного шлама.

Таблица 1 – Гранулометрические характеристики продуктов обогащения винтовых сепараторов

Продукты	Выход, %	Зольность, %
Концентрат 0,15-1	25,5	6,67
Концентрат 0,04-0,15	10,6	15,52
Концентрат 0-0,04	3,9	51,0
Итого концентрат:	40,0	13,34
Промпродукт 0,15-1	13,3	28,7
Промпродукт 0,04-0,15	3,6	34,51
Промпродукт 0-0,04	0,8	61,36
Итого промпродукт:	17,7	31,36
Отходы 0,15-1	35,5	81,9
Отходы 0,04-0,15	6,1	75,83
Отходы 0-0,04	0,7	62,26
Итого отходы:	42,3	80,70
ВСЕГО:	100,0	45,02

Удалив из концентрата высокозольный тонкий шлам 0-0,04 мм с помощью дугового сита и слива сгустительных гидроциклонов по схеме (рис. 2, 3), можно получить концентрат выходом 36,1% с зольностью 9,27 %. Полученное качество концентрата удовлетворяет требованиям потребителей коксующихся углей.

На рис. 4 приведен график извлечения фракций в объединённый продукт (концентрат + промпродукт), по которому определяем, что плотность разделения в опыте была 1940 кг/м^3 , погрешность разделения $E_{\text{pm}} = 220 \text{ кг/м}^3$. Это является лучшим показателем по отношению к отсадке и флотации [4].

Приведенные данные свидетельствуют о том, что экономически целесообразно обогащать угольный шлам широким классом крупности 0,04-1 мм в винтовых сепараторах с одной стадией гидравлической классификации. По такой схеме уменьшаются затраты на оборудование и эксплуатационные расходы на электроэнергию, которая потребляется для перекачки пульпы насосами.

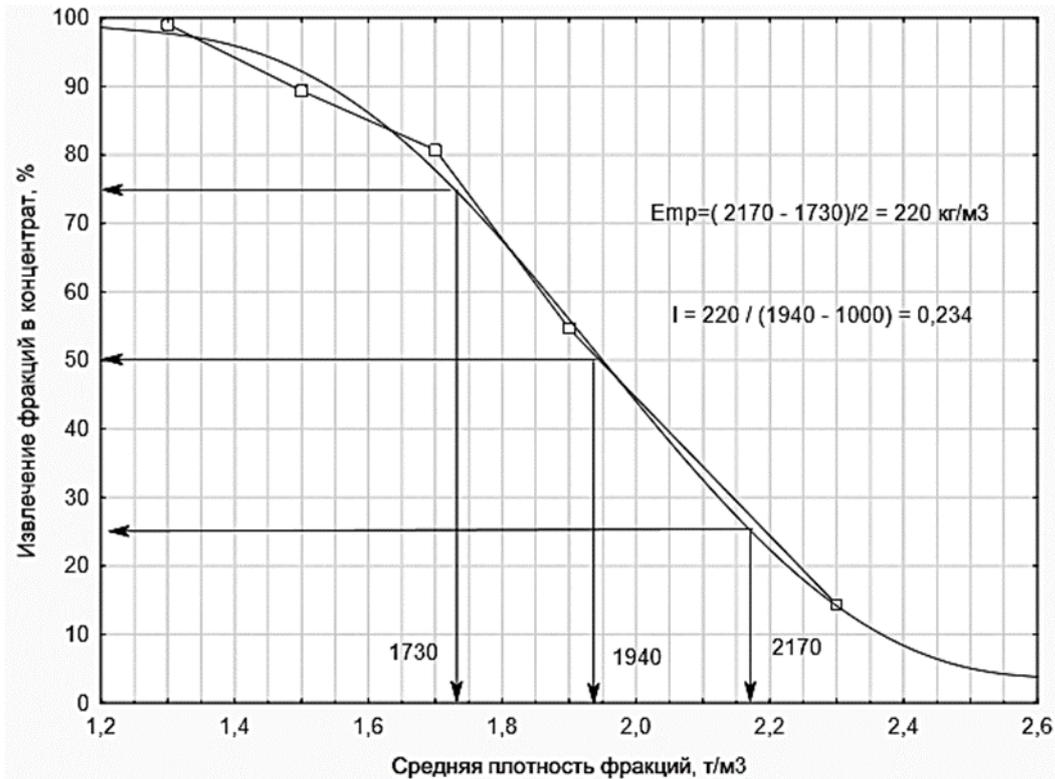


Рисунок 4 – График извлечения фракций в объединённый продукт (концентрат + промпродукт) шлама крупностью 0,04-1 мм

Список литературы

1. Анализ способов переработки крупнозернистого шлама / В.Г. Самойлик, М.А. Романько. – Материалы конференции «Современные машины и технологии обогащения полезных ископаемых». – Донецк, ДонНТУ, 26.04.2018. – С. 43-51.
2. Конструктивные особенности сепаратора CROSSFLOW / Г.В. Иващенко, В.Г. Самойлик. - Фундаментальные и прикладные проблемы в горном деле: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Междуреченск, 25 февраля 2016 г. – С. 114-115.
3. Схемы SETCO для обогащения угольного шлама в спиральных сепараторах / В.И. Новак, В.А. Козлов, М.Ф. Пикалов. – ГИАБ, № 6, 2014.– С. 146-154.

4. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Проектирование обогатительных фабрик" (для студентов специальности 7.090302 "Обогащение полезных ископаемых") / Сост.: Самойлов А.И., Папушин Ю.Л., Смирнов В.А. – ДонНТУ, 2007. – 56 с.

УДК 627.12(477.6):502/504

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И КАЧЕСТВО ВОДЫ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА

Серафимова Л. И., доцент каф. ОПИ ГОУВПО «ДОННТУ», к.т.н., доцент,

Кузнецов В. А., студент группы ОПИ-16, ГОУВПО «ДОННТУ».

эл. адрес: serafimova.mila@mail.ru

Аннотация. Целью работы является разработка рекомендаций по улучшению состояния окружающей среды. В качестве методов применён анализ факторов, влияющих на состояние окружающей среды на примере реки Кальмиус. Приведены рекомендации по улучшению экологического состояния реки. Результаты анализа могут быть использованы при разработке мероприятий по охране окружающей среды г. Донецка.

Ключевые слова: окружающая среда; водные ресурсы; качество поверхностных природных вод; гидрохимические показатели.

Annotation. The forces acting at each stage are determined. Revealed the most significant forces.

Keywords: Wastewater, stages, dehydration, core forces, pollution.

Введение.

Одной из современных глобальных проблем человечества является загрязнение водной среды самыми разнообразными по химическому составу и свойствам компонентами. Токсиканты и загрязнители, поступающие в воду,