

Выводы и направление дальнейших исследований

В соответствии с установленными расчетными зависимостями установлено, что скорости потока пульпы на выходе из устройства исходного питания зависит от параметров его конструктивных элементов. При этом формирование горизонтально ориентированного направленного потока позволяет обеспечить создать предпосылки для эффективного осаждения частиц твердой фазы пульпы крупностью $-0,074+0$ мм.

Перемещение частиц твердой фазы пульпы происходит в потоке на выходе из устройства исходного питания и по мере гашения скорости «затопленной струи» пульпы происходит постепенное осаждение частиц гравитационная крупность которых превышает скорость потока.

Основная массовая доля переизмельченных частиц крупностью $-0,02$ мм представленных малоплотными породами, бедными сростками и переизмельченным магнетитом имеют гравитационную крупность, величина которой меньше скорости восходящих потоков дешламатора и перемещаются в зону слива, формируя хвосты обогащения.

Список литературы

1. Шохин В.Н., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. – М.: Недра, 1980.– 400 с.
2. Потапов В.Д. Применение дешламации при обогащении железных руд / В. Потапов, Л. Ломовцев. – М., Черметинформация, 1980. – 37 с.
3. Повх И.Л. Техническая гидромеханика. – Л.: Машиностроение, 1969. – 524 с.

© Кривенко А.Ю., Кривенко Ю.Ю., Грицан Р.И., Журавская А.О., 2018

Надійшла до редколегії 04.09.2018 р.

Рекомендовано до публікації д.т.н. Т.А. Олійник

УДК 622.794.254

А.Д. ПОЛУЛЯХ, д-р техн. наук,

О.В. ПОЛУЛЯХ, канд. техн. наук

(Украина, Днепр, ОП «Укрнииуглеобогащение» ГП «НТЦ «Углеинновация»)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ ЛЕНТОЧНЫХ И КАМЕРНЫХ ФИЛЬТР-ПРЕССОВ НА УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

Современное углеобогащительное производство должно отвечать жестким требованиям рынка: стабильные качественные характеристики топлива, задаваемые потребителем, рентабельность и возможно минимально опасное экологическое воздействие на окружающую среду [1-3].

Одним из технических и технологических решений, удовлетворяющим

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

этим требованиям, является замыкание водно-шламовых схем углеобогачительных фабрик, позволяющее улавливать и обезвоживать тонкодисперсные илосодержащие отходы обогащения.

В практике эксплуатации отечественных и зарубежных углеобогачительных фабрик известны следующие способы замыкания их водно-шламовых схем:

– отстаивание в хранилищах отходов или илонакопителях. Существенными недостатками этого способа являются неравномерное заполнение площади отходохранилищ и низкая эффективность осветления пульпы в холодное время года и нарушение естественных водостоков, что в весенний паводковый период может привести в негодность большие территории пахотных земель;

– отстаивание в многосекционных железобетонных механизированных отстойниках. Существенно зависит от погодных условий и может применяться только для фабрик с часовой производительностью не более 250 т/ч и содержанием класса 0-1 мм в рядовом угле не более 5%;

– разделение и обезвоживание отходов с применением гидроциклонов и ленточных вакуум-фильтров. Этот способ сокращает сброс отходов, но не решает вопросы замыкания водно-шламовой схемы в целом;

– центробежное фильтрование с применением осадительных центрифуг. Получаемый осадок (из-за влажности) необходимо транспортировать только с крупной породой, получаемые фильтрат и фугат не могут быть использованы в качестве технической воды;

– использование связующих веществ для снижения влажности. Основным недостатком является то, что доля складированного осадка составляет порядка 25%, остальные 75% необходимо продолжать складировать в илонакопителе;

– улавливание и складирование отходов в геотюбах. Требуется отвода земель, низкая эффективность в зимних условиях;

– обезвоживание отходов с применением ленточных фильтр-прессов. Недостатком является обязательное (из-за большой влажности) транспортирование осадка с крупной породой и невозможность использования фильтрата в качестве технической воды;

– обезвоживание отходов с применением камерных фильтр-прессов. Способ полностью решает поставленную задачу: транспортирование осадка автотранспортом без крупной породы и использование фильтрата в качестве технической воды.

Опыт работы современных фабрик показывает, что наиболее перспективным способом замыкания водно-шламовых схем углеобогачительных фабрик является применение фильтр-прессов [4, 5].

В сравнении с другим фильтровальным оборудованием пресс-фильтры отличаются значительной поверхностью фильтрования и возможностью применения высокого перепада давления, до 1,6 МПа. Кроме того, работа фильтр-прессов не зависит от степени минерализации и ионной характеристики

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

жидкой фазы фильтруемой суспензии.

Выполним сравнительный анализ работы ленточных и камерных фильтр-прессов.

В Украине обезвоживание отходов флотации с помощью фильтр-прессовых установок, осуществляется на ЦОФ «Киевская», ЦОФ «Чумаковская», УПЦІ АКХЗ (камерные фильтр-прессы); ЦОФ «Калининская», ОФ «Свято-Варваринская» (ленточные фильтр-прессы).

Гранулометрический состав флотоотходов рассматриваемых фабрик приведен в табл. 1, из которой следует, что средний диаметр частиц исходного материала, подаваемого на камерные фильтр-прессы, составляет от 0,033 мм до 0,062 мм, на ленточные – от 0,116 мм до 0,186 мм. Следовательно, камерные фильтр-прессы обрабатывают материал в 3-3,5 раза мельче, чем ленточные, что необходимо учитывать при выборе оборудования для обезвоживания жидких отходов углеобогащения.

Таблица 1

Гранулометрический состав флотоотходов

Фабрика	Класс, мм							
	+ 1		0,5-1		0,25-0,5		0,125-0,25	
	Выход γ, %	Зольность A ^d , %	Выход γ, %	Зольность A ^d , %	Выход γ, %	Зольность A ^d , %	Выход γ, %	Зольность A ^d , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЦОФ «Кальмиуская»			0,8	19,8	1,7	22,6	2,1	35,8
ЦОФ «Киевская»								
ЦОФ «Чумаковская»			1,8	17,3	3,2	23,6	2,0	40,6
УПЦІ АКХЗ					1,7	12,66	3,7	15,58
ЦОФ «Калининская»	1,8	18,6	2,1	28,8	6,2	50,0	9,1	61,5
ОФ «Свято- Варваринская»	2,5	54,0	6,59	56,3	15,44	60,6	8,51	46,8

Продолжение табл. 1

Фабрика	Класс, мм						Средний диаметр, мм
	0,063-0,125		-0,063		Итого		
	Выход γ, %	Зольность A ^d , %	Выход γ, %	Зольность A ^d , %	Выход γ, %	Зольность A ^d , %	
1	10	11	12	13	14	15	16
ЦОФ «Кальмиуская»	3,8	59,7	91,6	71,1	100,0	68,7	0,049
ЦОФ «Киевская»	1,68	15,2	98,32	76,02	100,0	75,0	0,033
ЦОФ «Чумаковская»	4,4	63,9	88,6	82,1	100,0	77,4	0,062
УПЦІ АКХЗ	5,2	36,99	89,4	74,93	100,0	69,7	0,047
ЦОФ «Калининская»	12,2	69,9	68,6	77,5	100,0	71,5	0,116
ОФ «Свято- Варваринская»	6,46	48,4	60,5	59,8	100,0	57,7	0,186

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Характеристика фільтр-пресових відділень отечественних і зарубіжних фабрик приведена в табл. 2 (ленточні фільтр-преси) і в табл. 3 (камерні фільтр-преси).

Таблиця 2

Данні по використанню ленточних фільтр-пресів на
углеобогатительних фабриках

Фабрика (матеріал)	Стушення		Фільтрування		Основні показатели: Q_n – продуктивність одного фільтр- преса; $C_{нех}$ – вміст твердого в питанні; $W_{ос}$ – вологість осадка; $C_{ф}$ – вміст твердого в фільтраті	Ист очн ик []
	Тип стугустителя (к-во)	Тип флокулянта (к-во)	Тип фільтр- преса (к-во)	Тип флокулянта (к-во)		
1	2	3	4	5	6	7
ЦОФ «Червоноградська» (шлам)	ГЦР-500 (3 шт.)	ПАА (до 100 г/т)	Парнаби (1 шт.)	Магнофлок-155 (50-150 г/т) Магнофлок-1597 (50 мл/т)	$Q_n = 15-17$ т/ч $C_{нех} = 300-400$ кг/м ³ $W_{ос} = 25-30\%$ $C_{ф} = \text{до } 40$ кг/м ³	[3]
ЦОФ «Червоноградська» (отходи с илонакопителья)	ГЦР-500 (3 шт.)	ПАА (до 100 г/т)	ЛМН-10-1,5 (2 шт.)	Магнофлок-155 (50-150 г/т) Магнофлок-1597 (50 мл/т)	$Q_n = 6-10$ т/ч $C_{нех} = 300-600$ кг/м ³ $W_{ос} = 30-45\%$ $C_{ф} = \text{до } 50$ кг/м ³	[3]
ЦОФ «Калининская» (флотоотходы)	П-30 (1 шт.)	ПАА (до 150 г/т)	Парнаби (1 шт.)	Суперфлок-130 (до 250 г/т) ПАКС (200-700 г/т)	$Q_n = \text{до } 15$ т/ч $C_{нех} = 250-350$ кг/м ³ $W_{ос} = 30-33\%$ $C_{ф} = 30-50$ кг/м ³	[5]
ОФ «Свято-Варваринская» (флотоотходы)	П-30 (2 шт.)	Анионний (50 г/т)	Phoenix WXG-3,0 (8 шт.)	Магнофлок-156 (380-420 г/т) Магнофлок-1597 (до 100 г/т)	$Q_n = \text{до } 13,5$ т/ч $C_{нех} = 400-450$ кг/м ³ $W_{ос} = 30-40\%$ $C_{ф} = \text{до } 30$ кг/м ³	[6]
ЦОФ «Абашевская» (флотоотходы)	П-30 (1 шт.)	А-600 (50 г/т)	CPF 2200S7 (2 шт.)	Al ₂ (SO ₄) ₃ (1500-2000 г/т) Магнофлок-345 (100-300 г/т)	$Q_n = 10-12$ т/ч $C_{нех} = 300$ кг/м ³ $W_{ос} = \text{до } 50\%$ $C_{ф} = \text{до } 40$ кг/м ³	[7]
ЦОФ «Антоновская» (шлам)	П-20 (1 шт.)	Анионний (50-100 г/т) Катионний (50-100 г/т)	WXG-3,0 (2 шт.)	Анионний (100-150 г/т) Катионний (100-200 г/т)	$Q_n = \text{до } 12$ т/ч $C_{нех} = 400-450$ кг/м ³ $W_{ос} = 34-36\%$ $C_{ф} = \text{до } 15$ кг/м ³	[7]
ОУ «Барзисское товарищество» (шлам)	ЕМСО Е-САТ (1 шт.)	Магнофлок-345 (100-200 г/т)	ЕМСО МДР-1,5 (1 шт.)	Магнофлок-345 (130-220 г/т) Цетаг-8086 (150-270 г/т)	$Q_n = 7,5$ т/ч $C_{нех} = 300-350$ кг/м ³ $W_{ос} = \text{до } 35\%$ $C_{ф} = \text{до } 15$ кг/м ³	[8]

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

ОФ «Бачатская- коксовая» (флотоотхды)	THS-32 (2 шт.)	SNF AN-910 (27 г/г) SNF FO- 4698 (7 г/г)	WXG-3,0 (3 шт.)	SNF AN-910 (27 г/г) SNF FO-4698 (7 г/г)	$Q_n = 8,6$ т/ч $C_{сисх} = 350-500$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 35% $C_{ф} =$ до 20 кг/м ³	[8]
ОФ «Бачатская- энергетическа я» (шлам)	“Portaclo ne Standart Type-12” (1 шт.)	Анионный (3,3 г/г)	«3М МКЗ PRESS» (1 шт.)	Анионный (3,3 г/г) Катионный (2,45 г/г)	$Q_n = 6,2$ т/ч $C_{сисх} = 300-500$ кг/м ³ $W_{ос} = 30-38\%$ $C_{ф} =$ до 10 кг/м ³	[8]
ЦОФ «Беловская» (флотоотходы)	Вемко-20 (1 шт.)	Магнофлок -156 (250-280 г/г) ВПК-402 (210-220 г/г)	Вемко-2,6 (3 шт.)	Магнофлок- 156 (250-280 г/г) ВПК-402 (210-220 г/г)	$Q_n = 14,0$ т/ч $C_{сисх} = 300-500$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 50% $C_{ф} =$ до 35 кг/м ³	[7]

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
ЦОФ «Березовская » (флотоотход ы)	П-30 (1 шт.) ЕМСО (1 шт.)	Магнофлок -345 (250-300 г/г) Магнофлок -1597 (70-200 г/г)	CPF 2200S8 (3 шт.)	Магнофлок- 345 (250-400 г/г) Магнофлок- 1597 (210-600 г/г)	$Q_n = 10-12$ т/ч $C_{сисх} = 250-450$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 50% $C_{ф} =$ до 35 кг/м ³	[8]
ОФ разреза «Красногорс кий» (шлам)	П-18 (1 шт.)	Суперфлок (80 г/г)	ВН-3М (2 шт.)	Суперфлок (200 г/г)	$Q_n = 18,0$ т/ч $C_{сисх} = 300-400$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 35% $C_{ф} =$ до 40 кг/м ³	[7]
ЦОФ «Кузбасская» (шлам)	П-30 (1 шт.)	Анионный (200 г/г) Катионный (800 г/г)	CPF 2200S7 (2 шт.)	Анионный (65 г/г) Катионный (400 г/г)	$Q_n = 15,0$ т/ч $C_{сисх} = 350-450$ кг/м ³ $W_{ос} = 40-45\%$ $C_{ф} =$ до 10 кг/м ³	[7]
ОФ «Междуречен ская» (флотоотход ы)	н/д	н/д	ЕМСО МДР-2,6 (2 шт.)	н/д	$Q_n = 12,3$ т/ч $C_{сисх} = 350-500$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 45% $C_{ф} =$ до 35 кг/м ³	[4]
ОФ «Нерюнгринс кая» (флотоконце нtrat)	н/д	н/д	ЕМСО МДР-2,6 (12 шт.)	н/д	$Q_n = 8,0$ т/ч $C_{сисх} = 200-250$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 30% $C_{ф} =$ до 20 кг/м ³	[4]
ОФ «Нерюнгринс кая» (шлам)	С-10 (4 шт.)	н/д	ЕМСО МДР-2,6 (6 шт.)	н/д	$Q_n = 7,2$ т/ч $C_{сисх} = 340-500$ кг/м ³ $W_{ос} = 34-36\%$ $C_{ф} =$ до 20 кг/м ³	[4]
ФО «Северная» (флотоотход ы)	Сетка-20 (2 шт.)	Магнофлок -5250 (310-320 г/г) ВПК-402 + Магнофлок -1597 (890-900 г/г)	WXG-3,0 (3 шт.)	Магнофлок- 5250 (310-320 г/г) ВПК-402 Магнофлок- 1597 (890-900 г/г)	$Q_n = 16,8$ т/ч $C_{сисх} = 350-500$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 45% $C_{ф} =$ до 20 кг/м ³	[8]
ОФ «Спутник» (шлам)	Сетка-16 (1 шт.)	Магнофлок -155 (100-120 г/г) Магнофлок -1597	WXG-3,0 (2 шт.)	Магнофлок- 345 (50-100 г/г) Магнофлок- 1597	$Q_n = 21,0$ т/ч $C_{сисх} = 500-550$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 40% $C_{ф} =$ до 35 кг/м ³	[7]

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

		(70-80 г/т)		(150-180 г/т)		
ОУ «Шестаки» (шлам)	EIMCO E – CAT-4,5 (1 шт.)	Магнофлок -155 (80-100 г/т) Цетаг-8180 (30-40 г/т)	EIMCO МДР-1,5 (1 шт.)	Магнофлок- 155 (80-100 г/т) Цетаг-8180 (30-40 г/т)	$Q_n = 4,4$ т/ч $C_{нех} = 300-350$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 30% $C_{ф} =$ до 15 кг/м ³	[8]
ОФ «Тунгуйская» (шлам)	WesTech- 30,5 (1 шт.)	Праестол- 2660 (80-90 г/т) AN-910 (35-72 г/т)	WXG-3,0 (3 шт.)	Праестол-2660 + Праестол 852BC (58-320 г/т) AN-910+FO- 4698 (42-250 г/т)	$Q_n = 15,0$ т/ч $C_{нех} = 300-600$ кг/м ³ $W_{ос} =$ до 45% $C_{ф} =$ до 10 кг/м ³	[8]

Таблиця 3

Данные по использованию камерных фильтр-прессов
на углеобогатительных фабриках

Фабрика (материал)	Сгущение		Фильтрация		Основные показатели: Q_n – производительность одного фильтр- пресса; $C_{нех}$ – содержание твердого в питании; $W_{ос}$ – влажность осадка; $C_{ф}$ – содержание твердого в фильтрате	Ист очн ик []
	Тип сгустите ля (к-во)	Тип флокулянта (к-во)	Тип фильтр- пресса (к-во)	Тип флокулянта (к-во)		
ЦОФ «Кальмиусск ая» (флотоотход ы)	С-10 (3 шт.)	ПАА (70-150 г/т)	PF-ROF- 1/576 (4 шт.)	ПАА (70-150 г/т)	$Q_n = 4-7$ т/ч $C_{нех} = 400-600$ кг/м ³ $W_{ос} = 24-26\%$ $C_{ф} =$ до 1 кг/м ³	[3]
ЦОФ «Киевская» (флотоотход ы)	С-10 (2 шт.)	Флопан-935 (80-120 г/т)	PF-ROF- 1/570 (5 шт.)	Флопан-935 (60-100 г/т)	$Q_n =$ до 10 т/ч $C_{нех} = 400-500$ кг/м ³ $W_{ос} = 23-30\%$ $C_{ф} =$ до 3 кг/м ³	[9]
ЦОФ «Чумаковска я» (флотоотход ы)	С-10 (4 шт.)	Магнофлок- 156 (90-100 г/т) ПАА (100-120 г/т)	PF-ROF- 1/570 (5 шт.)	Магнофлок- 156 (80-90 г/т)	$Q_n = 10$ т/ч $C_{нех} = 350-400$ кг/м ³ $W_{ос} = 22-26\%$ $C_{ф} =$ до 1 кг/м ³	[10]
УПЦ-1 АКХЗ (флотоотход ы)	П-30 (2 шт.) С-10 (3 шт.)	Магнофлок- 156 (до 110 г/т) Магнофлок- 1597 (19 г/т)	Ritter- Raus- Siblecher (4 шт.)	Магнофлок- 5250 (50-100 г/т)	$Q_n = 10$ т/ч $C_{нех} = 400-600$ кг/м ³ $W_{ос} = 13-25\%$ $C_{ф} =$ до 3 кг/м ³	[11]

Из табл. 2 и 3 следует, что на ленточных фильтр-прессах обезвоживается как шлам, так и продукты флотации, на камерных только флотоотходы. При

этом влажность осадка ленточных фильтр-прессов при обезвоживании угольного шлама, флотоотходов и флотоконцентрата составляет соответственно

25-45% (в среднем 35%), 30-50% (в среднем 40%) и 26-30% (в среднем 28%); на камерных фильтр-прессах при обезвоживании флотоотходов – 13-30% (в среднем 22%). Таким образом, при обезвоживании отходов флотации влажность осадка на ленточных фильтр-прессах в 1,82 раза больше, чем камерных.

При этом содержание твердого в фильтрате камерных фильтр-прессов меньше 5 кг/м^3 , что позволяет его использование в качестве технической воды. Содержание твердого в фильтрате ленточных фильтр-прессов составляет $10-50 \text{ кг/м}^3$ (в среднем 30 кг/м^3), что не позволяет ее использование в качестве технической воды.

Лучшие показатели влажности осадка на камерных фильтр-прессах объясняются тем, что его давление при обезвоживании более чем в 2,5 раза больше, чем на ленточных, а низкое содержание твердого в фильтрате возможностью применения фильтровальной сетки с более мелкой ячейкой. Следует отметить, что осадок камерных фильтр-прессов может вывозиться автотранспортом отдельно от отходов гравитации, ленточных – только совместно с породой гравитации. Кроме того, осадок камерных фильтр-прессов может реализоваться для других целей без последующей обработки, ленточных – при дополнительном обезвоживании, т.е. сушке в естественных или искусственных условиях.

Для флокуляции твердых частиц во всех фильтр-прессовых отделениях используются анионные и катионные флокулянты, или флокулянты комплексного действия.

Удельные расходы современных флокулянтов (без ПАА) на операции сгущения и обезвоживания составляют соответственно $70-120 \text{ г/т}$ и $50-100 \text{ г/т}$ для технологии применения камерных фильтр-прессов и $34-300 \text{ г/т}$ и $34-900 \text{ г/т}$ для технологии применения ленточных фильтр-прессов, верхний предел удельных расходов флокулянтов для применения ленточных фильтр-прессов в 2,5 раза (для операции сгущения) и в 9 раз (для операции обезвоживания) выше чем у камерных фильтр-прессов.

Из табл. 4 и 5, в которых приведена техническая характеристика некоторых фильтр-прессов, следует, что максимальная производительность камерного фильтр-пресса составляет $10-12,5 \text{ т/ч}$, ленточного – до 35 т/ч , что в 2,8 раза больше камерного. Масса фильтр-прессов составляет: ленточных $6,5-42 \text{ т}$, камерных $86-172 \text{ т}$, что в 4,1 раза больше ленточных. Установленная мощность электродвигателей фильтр-прессов составляет: ленточных $5,5-20 \text{ кВт}$, камерных – $8,25-13,2 \text{ кВт}$, что в 1,5 раза меньше ленточных. Объем, занимаемой площади ленточным фильтр-прессом $40-120 \text{ м}^3$, камерных – $65-265 \text{ м}^3$, что в 2,2 раза больше ленточного.

Таблица 4

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Техническая характеристика камерных фильтр-прессов

Параметры	Тип					
	ФОМ-600	PF-POW-1/576	ФКМ-600	PF-POW-1/570	Фирма "Rittershaus Siblecher"	ZMF
Производительность, т/ч	5-9	4-7	5-10	5-10	12,5	6-10
Площадь фильтрования, м ²	600	576	600	570	1040	602
Число плит, шт.	116	151	127	151	194	86
Размер плит, мм	1500×2000	1500×1500	1500×1500	1500×1500	1500×2000	
Давление фильтрования, МПа	1,0	1,0	1,6	1,0	1,4	1,4
Давление зажима плит, МПа	10	250 т	10	250 т	60-70	60-70
Мощность электродвигателей, кВт	13,2	12,2	13,2	12,2	8,25	12,2
Число циклонов, ц/сутки	12-16	12-18	14-18	12-18	16-17	16-18
Габаритные размеры, мм:						
длина	14000	14965	18360	14265	19850	13500
ширина	3000	1675	3290	1675	2550	3600
высота	2910	2710	4400	2710	4230	4300
Масса, т	58,7	127	86	127	104	172
Страна изготовитель	Россия	Польша	Украина	Польша	Германия	Япония

Таблица 5

Техническая характеристика ленточных фильтр-прессов

Параметры	Тип							
	SSMHN-2,3	EIMCO-2,6	ЛНН16	ЛМН20	CPF-2200	"Phoenix WGX-3,0	EM-35007	Парнаб и-3,0
Производительность, т/ч	16	17-35	5,2-10,8	до 20	15-17	до 15	28-35	до 35
Площадь фильтрования, м ²	16	15	16	20	22	15	35	30
Число фильтрующих лент, шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Ширина ленты, мм	2300	2600	2000	2500	2200	3000	3500	3000
Давление фильтрования, МПа	0,25-0,6	0,25-0,6	0,25-0,6	0,25-0,6	0,25-0,6	0,25-0,6	0,25-0,6	0,25-0,6
Мощность электродвигателей, кВт	15	12,5	8,0	78,5	15	5,5	22	11
Габаритные размеры, мм:								
длина	7600	5600	5040	6500	7300	7800	8200	11000
ширина	2600	2600	2570	4400	3700	4500	5300	3500
высота	3300	3020	2985	3360	3200	3500	3700	3100
Масса, т	19	12,4	6,5	17,9	20	12,3	42	20
Страна	Герман	Велико	Украин	Украин	Австри	США	Австри	Велико

изготовитель	ия	британ ия	а	а	я,		я,	британ ия
--------------	----	--------------	---	---	----	--	----	--------------

Строительство и эксплуатация фильтр-прессовых установок дорогостоящее мероприятие. По данным ГП «Укрнииуглеобогащение» строительство фильтр-прессового отделения на базе камерных фильтр-прессов (типа установок на ЦОФ «Киевская» или ЦОФ «Чумаковская») в ценах 2010 г. составляет не менее 55,6 млн грн. при стоимости 1 камерного фильтр-пресса площадью фильтрования 600 м² 6 млн. грн. отечественного производства и 10 млн. грн. для иностранного, на базе ленточных – не менее 15-20 млн грн. при стоимости одного ленточного фильтр-пресса, площадью фильтрования 30 м², 2 млн грн. для отечественного производства и 4 млн. грн. для иностранного. Ориентировочные затраты на строительство нового илонакопителя 135,3 млн грн.

Эксплуатационные расходы на обработку 1 т флотоотходов с помощью камерных фильтр-прессов составляют 37-52 тыс. грн. (по данным ЦОФ «Чумаковская» и ЦОФ «Киевская», в ценах 2010 г.) на ленточных они естественно ниже. Выбор типа фильтр-прессов необходимо осуществлять на основании технико-экономического обоснования (ТЭО), которое должно учитывать возможность реализации осадка в товарном виде без дополнительной естественной или искусственной сушки, дисперсность твердого в исходной суспензии, получение технической воды, возможность транспортирования и складирования осадка без использования породы гравитации, исключение аварийных сбросов оборотной воды для снижения в ней содержания твердого, решение вопроса складирования жидких отходов углеобогащения без применения илонакопителей, снижения экологической опасности за счет вывода илонакопителей из эксплуатации.

Таким образом, капитальные и эксплуатационные затраты камерных фильтр-прессов, соответственно, в 2-3 и 4 раза выше ленточных. Однако, для обезвоживания и утилизации отходов флотации или просто жидких отходов углеобогатительных фабрик наиболее целесообразно применение камерных фильтр-прессов, обеспечивающих получение качественных двух конечных продуктов: осадка с влажностью, позволяющей транспортировать его автотранспортом, и фильтрата, используемого в качестве технической воды. При этом осуществляется замыкание водно-шламовой схемы фабрики и отпадает необходимость илонакопителя.

Список литературы

1. Стариков А.П. Прогрессивные технологии обогащения – основа эксплуатационной надежности и эффективности угольного производства / А.П. Стариков, Н.И. Канев, Л.В. Байсаров и [др.] // Уголь. – 2010. – № 10. – С. 52-55.

2. Пейчев И.Д. Пути совершенствования техники и технологии замыкания водно-шламовых систем углеобогатительных фабрик / И.Д. Пейчев, Ю.М. Гарин, А.В. Пархоменко // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2011. – Вип. 44(85). – С. 124-127.

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

3. Полулях А.Д. Технологический инжиниринг при обогащении полезных ископаемых / А.Д. Полулях, П.И. Пилов, А.Е. Егурнов, Д.А. Полулях. – Д.; Национальный горный университет, 2012. – 713 с.

4. Антипенко Л.А. Тонкодисперсные отходы углеобогащения – как сырьевая база для создания энергогенерирующих комплексов / Л.А. Антипенко, В.И. Мурко, Г.Д. Вахрушева и [др.] // Уголь. – 2011. – № 9. – С. 76-77.

5. Полулях А.Д. Обезвоживание отходов флотации на фильтр-прессах / А.Д. Полулях, Д.А. Полулях // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2011. – № 47*86). – С. 151-156.

6. ТР 10.1.-00185755-020:2011 Технологический регламент филиала «Обогатительная фабрика «Свято-Варваринская» ПрАО «ДМЗ». – Луганск: ГП «Укрнииуглеобогащение», 2011. – 181 с.

7. Антипенко Л.А. Технологические регламенты обогатительных фабрик Кузнецкого бассейна / Л.А. Антипенко. – Прокопьевск: Прокопьевское полиграфическое производственное объединение», 2007. – 464 с.

8. Антипенко Л.А. Технологические инструкции обогатительных фабрик Кузнецкого бассейна / Л.А. Антипенко, А.Ю. Ермаков. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2012. – 319 с.

9. ТР 10.1-00185755=006:2007 Технологический регламент центральной обогатительной фабрики (ЦОФ) «Киевская» АП «Шахта им. Засядько». – Луганск: ГП «Укрнииуглеобогащение. – 2007. – 172 с.

10. Технологические регламенты основных процессов ЦОФ «Чумаковская». – Луганск: ГП «Укрнииуглеобогащение», 2000. – Т. № 1. – 138 с.

11. Выполнить анализ работы технологической схемы УПЦ-1 ОАО «Авдеевский КХЗ»: Отчет о НИР / Рук. А.Д. Полулях. – Луганск: ГП «Укрнииуглеобогащение». – 2009. – 54 с.

© Полулях А.Д., Полулях О.В., 2018

*Надійшла до редколегії 04.09.2018 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. П.І. Піловим*