



ЭВОЛЮЦИЯ ФИЛЬТРОВАНИЯ

НИ ДЛЯ КОГО НЕ СЕКРЕТ, ЧТО С КАЖДЫМ ГОДОМ РАСТЕТ ИНТЕРЕС КОМПАНИЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ДОБЫЧЕЙ И ОБОГАЩЕНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, К ОБОРУДОВАНИЮ, ПРОИЗВОДИМОМУ В КНР. ЭТО СВЯЗАНО С ТЕМ, ЧТО МНЕНИЕ О НЕНАДЕЖНОСТИ И НЕДОЛГОВЕЧНОСТИ КИТАЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С КАЖДЫМ ГОДОМ ВСЕ БОЛЬШЕ УХОДИТ В ПРОШЛОЕ. КИТАЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ, НАБИРАЯСЬ ОПЫТА, ПРАКТИЧЕСКИ С КАЖДЫМ ДНЕМ УЛУЧШАЮТ КАЧЕСТВО СВОЕЙ ПРОДУКЦИИ, А КОЛОССАЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ В ЕГО МОДЕРНИЗАЦИЮ ПОЗВОЛЯЮТ ПОДДЕРЖИВАТЬ СТОИМОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМОГО НА РЫНКЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЗНАЧИТЕЛЬНО НИЖЕ, ЧЕМ У ЕВРОПЕЙСКИХ КОНКУРЕНТОВ.

Мы не раз рассказывали о китайских производителях оборудования, в том числе и фильтровального. Сегодня мы хотели бы познакомить специалистов горнорудной отрасли с одним из самых крупных производителей керамических дисковых вакуум-фильтров — Global Creation Technology Ltd.

Сегодня Global Creation Technology Ltd является одним из крупнейших производителей керамических дисковых вакуум-фильтров в мире. Компания была основана в 1993 году и выпустила в первый год деятельности 20 фильтров силами 50 рабочих. Сейчас объем производства составляет около 120 фильтров в год. Основными потребителями являются крупнейшие китайские металлургические компании, такие как Sinosteel Group, Shougang Group, Ansteel. В числе международных партнеров такие компании, как Vale of Brasil, Anglo American Group, Essar Group и др.

Всего три года назад компания за собственные средства построила фактически новый завод. И сейчас все

производственные цеха находятся на одной площадке общей площадью 100 тыс. м², в отличие от старого завода, состоявшего из трех площадок, расположенных в разных местах. Теперь это современное предприятие в просторных, светлых цехах, оснащенное по последнему слову техники. Общее количество работающих на основном производстве — 400 человек. Из них 250 рабочих, 100 человек — ИТР, 30 человек — конструкторский отдел.

Компания постоянно работает над улучшением качества и технологических характеристик оборудования. В этом ей помогает сотрудничество с ведущими китайскими отраслевыми институтами и инженеринговыми компаниями. В активе компании уже сейчас 20 запатентованных решений, касающихся дисковых вакуум-фильтров.

ВОЙЛОЧНЫЙ СТАРТАП

Практически все современные способы обогащения в горнорудной промышленности являются «мокрыми», т. е. большинство технологических операций обогатительной технологии проводят в водной среде. При этом концентраты полезных ископаемых получают в виде пульпы (суспензий).

Конечной стадией подготовки рудных концентратов является их обезвоживание до необходимого содержания влаги. В подавляющем большинстве технологий обогащения обезвоживание пульпы осуществляют методом фильтрования с дальнейшей термической сушкой,

В активе компании уже сейчас 20 запатентованных решений, касающихся дисковых вакуум-фильтров



логию производства керамических секторов. При такой технологии для спекания керамики используется тоннельная обжиговая печь непрерывного действия, в отличие от традиционной технологии, при которой используют обжиговые печи периодического действия. Также обращает на себя внимание разработанный компанией и запатентованный способ крепления секторов к валу, позволяющий вдвое сократить время их замены.

Для увеличения срока службы самого фильтра компания Global Creation Technology Ltd большинство трущихся частей также изготавливает из керамики — ножи для съема осадка, а также непод-

если фильтры не позволяют добиться необходимой влажности или это экономически нецелесообразно.

Само фильтрование как процесс известно с незапамятных времен. Даже корень слова «фильтрование» происходит от латинского *filtrum*, первоначально означавшего войлок, который в древности применяли для процеживания жидкостей с целью очистки их от примесей.

С развитием технологий производства развивалась и техника для фильтрования и фильтровальные перегородки — основа самого процесса фильтрования.

Что касается фильтровальной техники, то в ее истории было несколько моментов, которые дали значительный толчок к расширению возможностей и значительному повышению производительности участков обезвоживания. Это, в самом начале, изобретение рамных, а затем камерных фильтр-прессов, затем появление целого ряда непрерывно действующих фильтров, у которых движущей силой является вакуум: барабанных, ленточных, дисковых, тарельчатых. Во второй половине прошлого века был изобретен вертикальный фильтр-пресс, а также значительно усовершенствованы горизонтальные фильтр-прессы после появления полипропиленовых плит. Самым новым направлением, позволившим совершить очередной качественный скачок в технике и технологии фильтрования, стало появление керамических фильтровальных элементов, на базе которых стали выпускать дисковые вакуум-фильтры.

КАЧЕСТВО И КОЛИЧЕСТВО

К основным конкурентным преимуществам, выгодно отличающим керамические дисковые вакуум-фильтры, выпускаемые компанией, следует отнести особую техно-

движную и вращающуюся шайбы в месте стыка вала и распределительной головки.

Поскольку лучше всего выпускаемые компанией фильтры показали себя на обезвоживании железорудного концентрата, в дальнейшем все приведенные данные будут на примере именно железной руды.

В отличие от обычных дисковых вакуум-фильтров в керамических фильтрах используется негибкая фильтровальная перегородка, представляющая собой сектор, изготовленный из спеченной керамики с нанесенной мембраной также из керамики.

Основным способом снижения влажности осадка на дисковых вакуум-фильтрах при прочих одинаковых условиях является просушка его воздухом, который протягивается через осадок за счет вакуум-насоса.





Влажность осадка напрямую зависит от толщины его слоя на фильтровальной перегородке (тканевой фильтровальной салфетке) — с увеличением толщины осадка увеличивается его влажность за счет увеличения сопротивления прохождению воздуха. С другой стороны, из-за того, что осадок от перегородки отделяется за счет отдувки сжатым воздухом, при небольшой его толщине он не полностью отделяется от ткани. Вследствие этого производительность фильтра сильно снижается и повышается влажность осадка. Значительная толщина осадка зачастую не позволяет добиться низкой влажности. К недостаткам традиционного дискового вакуум-фильтра относят также очень короткий срок службы фильтровальной ткани из-за абразивного износа и знакопеременных нагрузок, которым она подвергается в процессе работы. Разумеется, что необходимость использования вакуум-насоса и компрессора для сжатого воздуха, которым отдувается осадок, приводит к значительной энергоемкости процесса фильтрования. Из-за низкой движущей силы процесса, а также конструктивных особенностей самого фильтра невозможно применять плотную фильтровальную ткань с высокой задерживающей способностью или организовать полный отбор мутного фильтрата. Поэтому на традиционном дисковом вакуум-фильтре крайне затруднительно получить фильтрат с минимальным содержанием твердого.

Несмотря на указанные недостатки, дисковые вакуум-фильтры с тканевыми фильтрующими перегородками имеют ряд преимуществ перед другими типами фильтров, основными из которых являются высокая удельная производительность в связи с непрерывным действием, простота и надежность конструкции, малые занимаемые габариты при развитой фильтрующей поверхности, низкие требования к качеству суспензий. Эти преимущества позволяют продолжать успешно применять традиционные дисковые вакуум-фильтры на многих обоганительных фабриках, несмотря на то что этот тип оборудования используется в промышленности уже больше 50 лет.

Появление керамических секторов позволило значительно улучшить эксплуатационные характеристики дисковых вакуум-фильтров с одновременным сохранением их основных преимуществ.

Благодаря ножевому съему осадка его толщина на керамическом дисковом вакуум-фильтре может колебаться в очень широком диапазоне — от 25 до 2–3 мм. Это позволяет выдерживать влажность осадка на 2–4 % ниже, чем на традиционных дисковых вакуум-фильтрах.

Керамика — один из самых абразивоустойчивых материалов. Поэтому срок службы керамических секторов превышает 12 месяцев даже на самых абразивных пульпах. Например, для железорудного концентрата гарантированный срок службы составляет 12 месяцев.

И это только гарантийный срок. Реально секторы служат 18–20 месяцев. При том что срок службы фильтровальной ткани составляет всего 10–12 дней.

Поры керамики имеют микронный диаметр. Для различных пульп подбирают секторы с различной задерживающей способностью. В связи с малым диаметром поры пропускают только жидкость и задерживают воздух. В результате для поддержания вакуума в системе нужен насос гораздо меньшей мощности, чем для традиционных вакуум-фильтров. Для сравнения в таблице 1 приведены мощности всех приводов традиционных дисковых вакуум-фильтров и керамических.

Таблица 1*

Наименование привода	Мощность, кВт	
	ДОО-63 (традиционный)	Р60/15-С (керамика)
Привод дискового вала	5,5	5,5
Привод мешалки	5,5	7,5
Привод вакуум-насоса	73	7,5
Привод насоса откачивания фильтрата	15	11
Привод воздухоудвки для отдувки осадка	40	—
Электроэнергия на регенерацию секторов (привод насоса обратной промывки + генератор ультразвука), кВт/сутки	—	36
Всего, кВт/сутки	3336	729

*Данные в таблице указаны ориентировочно для железорудного концентрата.

Очень малый диаметр пор керамики позволяет получить фильтрат с минимальным содержанием взвешенных частиц. Например, для железорудного концентрата содержание взвешенных практически нулевое. Это позволяет значительно повысить показатели работы обоганительного комбината за счет возврата чистой воды, уменьшить негативное влияние на экологию за счет уменьшения потребления свежей воды, а также повышает срок службы оборудования и трубопроводов, которые контактируют с фильтратом за счет исключения в нем абразивных частиц.

Керамические дисковые вакуум-фильтры компании Global Creation Technology Ltd успешно эксплуатируются не только на железорудном концентрате, но и на других продуктах. Основные ориентировочные показатели работы фильтров на различных продуктах приведены в таблице 2.

Необходимо отметить некоторые особенности применения дисковых керамических вакуум-фильтров. Как и фильтры других типов, нельзя считать керамику универсальным средством обезвоживания, подходящим для любых пульп (суспензий). К сожалению, поры керамики постепенно забиваются и требуют промывки кислотой либо щелочью. На отдельных продуктах промывка не дает должного эффекта, и срок службы секторов сокращается в десятки раз.



Таблица 2

Тип	Продукт	Содержание класса — 0,076 мкм, %	Содержание твердого, %	Производительность, кг/м ² *ч	Влажность, %
Концентрат	Бор	80-85	50-55	500-800	12-16
	Никель		50-60	300-500	12-15
	Серебро		50-60	600-800	8-10
	Алюминий		50-60	300-550	8-11
	Сурьма		50-60	600-800	8-11
	Оксид цинка		50-60	500-800	8-12
	Цианистые хвосты		50-60	600-800	8-10
	Железная руда		50-60	800-1 500	6-9
	Сера		40-60	500-800	9-12
	Медь		40-60	600-100	9-11
	Золото		40-60	600-800	8-12
	Цинк		50-60	600-800	7,5-11,5
	Магний		50-60	700-900	8-10
	Свинец		50-65	600-800	8-13
Хвосты	Железная руда	80-85	50-60	800-1 000	10-12
	Золото		50-60	500-750	10-14
	Свинцово-цинковая руда		50-60	500-800	8-13
	Медь		50-60	650-800	8-12
	Сера		30-40	600-800	9-12
Не металлы	Пластиковый шпат	80-85	50-60	600-800	8-10
	Фосфор		50-60	500-900	8-9

Керамика не подходит для фильтрования продуктов, содержащих коллоидные частицы, а также для фильтрования продуктов, содержащих основную массу частиц с размером, приблизительно одинаковым с размерами пор. Например, каолин.

Самые лучшие результаты керамика показывает на продуктах, состоящих из кристаллических частиц. При этом следует принимать во внимание, что зачастую использование флотореагентов, флокулянтов, коагулянтов может привести к отрицательному результату при-

менения керамических дисковых вакуум-фильтров.

В любом случае для определения целесообразности применения таких фильтров необходимо предварительное проведение лабораторных исследований. 🌐

Официальным представителем компании Global Creation Technology Ltd на территории стран СНГ является ЗАО «РИД-ТЕК». Как официальный представитель ЗАО «РИДТЕК» уполномочено проводить весь комплекс инжиниринговых работ: лабораторные исследования суспензий, шефмонтажные и пусконаладочные работы, гарантийное и постгарантийное обслуживание, ремонтные работы с сохранением всех гарантий на оборудование.



111141, г. Москва, ул. Плеханова, 7
 тел.: 8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98
 факс: +7 (499) 530-56-46, e-mail: info@ridtec.ru
 www.ridtec.ru