МИНИСТЕРСТВО
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Нормы технологического проектирования углеобогатительных и брикетных фабрик

Раздел. Флотация

ВНТП 4-76

Минуглепром СССР

Москва 1976

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ И БРИКЕТНЫХ ФАБРИК

РАЗДЕЛ. ФЛОТАЦИЯ

ВНТП 4-76

Минуглепром СССР

Утверждены Минуглепромом СССР 16 марта 1976 г. по согласованию с Госстроем СССР (письмо Главгосэкспертизы Госстроя СССР от 11 марта 1976 г. № 20/3-35)

Москва - 1976

"Нормы технологического проектирования углеобогатительных и брикетных фабрик. Раздел - "Флотация" разработаны Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом угольной промышленности "Центрогипрошахт" и Научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом обогащения твердых горючих ископаемых "ИОТТ" с участием других организаций.

Министерство угольной промышленности СССР (Минуглепром СССР)	Нормы технологического проектирования углеобогатительных и брикетных фабрик. Раздел - Флотация	ВНТП 4-76 Минуглепром СССР

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

I.I. "Нормы технологического проектирования углеобогатительных и брикетных фабрик. Раздел - Флотация" должны применяться при проектировании вновь строящихся, расширяемых и реконструируемых углеобогатительных фабрик Министерства угольной промышленности СССР.

I.2. Проектирование флотационных установок должно осуществляться в соответствии с настоящими нормами технологического проектирования, а также с действующими нормами, правилами и указаниями, используемыми при проектировании углеобогатительных фабрик.

Внесены	Утверждены	Срок введения в действие
Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом угольной промышленности "Центрогипрошахт" и Научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом обогащения твердых горючих ископаемых "ИОТТ"	Минуглепромом СССР 16 марта 1976 г.	I июля 1976 г.

I.3. Режим работы флотационной установки необходимо принимать в соответствии с режимом работы обогатительной фабрики.

I.4. Основными материалами для разработки проекта флотационной установки служат представляемые научно-исследовательскими институтами схемы технологического процесса флотации с указанием качественно-количественных показателей, в том числе конечных технологических результатов, которые, как правило, должны являться результатом экспериментального исследования шлама исходных углей проектируемой фабрики. Научно-исследовательские институты должны представлять рекомендации по типам реагентов для флотации и реагентному режиму, а также по основному оборудованию.

I.5. Расчетную производительность оборудования флотационной установки по исходной пульпе следует определять на основе качественно-количественной схемы обогащения углей, исходя из среднечасовой нормальной производительности фабрики с учетом коэффициента неравномерности, принятого для фабрики в целом.

I.6. Проектирование флотационных установок должно осуществляться с применением средств автоматизации с целью обеспечения:

стабильности технологического режима и качества продуктов флотации;

эффективной работы установленного оборудования;
соблюдения правил техники безопасности и охраны труда обслуживающего персонала.

I.7. При проектировании системы автоматизации флотационной установки следует предусматривать:
контроль расхода и плотности исходной пульпы и расхода реагентов;
дистанционное управление механизмами подачи исходной пульпы, реагентов, флотационными машинами и обезвоживающими устройствами продуктов флотации с пульта флотатора или диспетчера фабрики (в автозапуске механизмов фабрики) автоматическую работу пробоотборников на исходной пульпе и продуктах флотации по заданной программе ;
возможность установки золомеров на флотационных отходах.

I.8. В качестве основных управляющих воздействий следует использовать изменения расхода реагентов в зависимости от расхода и плотности исходной пульпы, при этом собиратель дозировать по расходу твердого в пульпе, а вспениватель - по объемному расходу исходной пульпы.

Регулирование плотности и расхода исходной пульпы необходимо производить с учетом взаимосвязи флотации с остальными звеньями водно-шламовой системы фабрики.

2. ПОДГОТОВКА ПУЛЬПЫ.

2.I. С целью повышения эффективности флотации шлама необходимо предусматривать комплекс мероприятий по подготовке пульпы, направляемой на флотационные машины.

2.2. Комплекс мероприятий по подготовке пульпы должен включать:

классификацию твердого в пульпе по крупности с обеспечением подачи на флотацию частиц размером менее 0,5 мм;

усреднение пульпы;

обеспечение эффективного контакта пульпы с реагентами;

распределение пульпы по флотационным машинам.

2.3. Содержание твердой фазы в пульпе, подвергаемой флотации, как правило, должно составлять I00-I80 г/л.

2.4. Жидкие пульпы (менее I00 г/л) следует применять для флотации тонкозернистых угольных шламов и пульп, содержащих значительное количество илистого (глинистого) материала.

2.5. Для исключения депрессирующего влияния полимерных флокулянтов на процесс флотации концентрация этих веществ в пульпе, подвергаемой флотации, не должна превышать 0,I г/м^3.

3. РЕАГЕНТЫ И РЕАГЕНТНЫЙ РЕЖИМ.

3.1. Реагенты, используемые для флотации углей, должны быть недифицитными, безопасными в эксплуатационных условиях, соответствовать действующим санитарным нормам и обладать следующими свойствами:
высокой эффективностью,
постоянством химического состава,
высокой селективностью действия,
незначительной вязкостью при низких температурах.

3.2. Подачу реагентов в процесс, как правило, осуществлять следующим образом:
реагент-собиратель подавать в аппарат кондиционирования пульпы, а реагент-вспениватель подавать дробно по камерам флотомашины.
Дробную подачу ограничивать, как правило, двумя точками.

3.3. Реагент-собиратель следует подавать в процесс, в основном, в виде аэрозоля или водной эмульсии.

3.4. В качестве собирателя следует применять аполярные реагенты (печное топливо, АФ-2 и др.).

В качестве вспенивателя применять гетерополярные реагенты (различные температурные фракции высших спиртов, кубовые остатки производства бутилового спирта, Т-66 и др.).

3.5. Для предварительных расчетов удельный расход реагентов необходимо принимать по таблице I.

Таблица I

Реагенты	Удельный расход, кг/т	
	угли средней стадии метаморфизма	длиннопламенные угли, газовые угли и антрацит
Реагенты-собиратели		
I. Печное топливо	0,6-I,5	-
2. АФ-2	0,8-I,5	2,0-4,0
3. Керосин (осветительный и тракторный)	0,8-I,5	2,0-4,0
4. ДААР-I (Дрогобычский аполярный ароматизированный реагент)	0,8-I,0	1,5-3,0
Реагенты - вспениватели		
I. Спирты:		
а) фракция синтетического спирта II5-I20°С (побочный продукт при производстве изобутилового спирта)	0,I-0,2	0,2-0,4
б) кубовые остатки от производства бутилового спирта	0,2	-
2. Т-66 (кубовые остатки производства диметилдиоксана)	0,I-0,I5	0,I5-0,3
3. Флотаксид (ТЭФ-2) - тяжелая этилидендиацетатная фракция вторичная - кубовый остаток от производства уксусной кислоты и уксусного ангидрида	0,08-0,I5	-

Повышенный расход реагентов следует принимать при соответствующем обосновании.

3.6. При перечистке пенного продукта последний следует разбавлять фильтратом, вводя при необходимости дополнительное количество реагентов.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.

4.I. Технологические схемы флотации углей необходимо выбирать в зависимости от следующих факторов: степени метаморфизма исходного угля, его флотационной активности, характеристики качества, требуемых показателей качества конечных продуктов флотации, состава и дисперсности примесей неорганических минералов, особенно наличия размокающего глинистого материала.

Выбор варианта технологической схемы следует производить на основе технико-экономического сравнения вариантов.

4.2. Флотацию шламов, как правило, следует предусматривать с получением двух конечных продуктов: концентрата и отходов. Для труднофлотируемых шламов при необходимости предусматривать перечистку пенного продукта.

4.3. Зольность отходов флотации необходимо устанавливать на основе качества исходного шлама и требуемого качества флотоконцентрата и должна быть, как правило, не ниже 70%.

4.4. Проектирование флотационных установок следует производить, как правило, на основе нижеприведенных технологических схем:

одностадийная без перечистных операций с получением концентрата и отходов (для шламов с небольшим (до I5%) выходом промежуточных фракций)- рис.I;

двухстадииная с перечисткой всего концентрата основной флотации с получением концентрата и отходов (для высокозольных шламов со значительным содержанием промежуточных фракций (>15%) и значительным (>50%) содержанием тонких шламов класса -0,05 мм) - рис.2;

с раздельной флотацией по классам крупности с получением концентратов и отходов (для высокозольных шламов при значительной разнице во флотируемости зернистого и тонкого шлама) - рис.3.

4.5. Выбор основного оборудования флотационной установки должен производиться с учетом:
обеспечения требуемой производительности по твердому и пульпе;
обеспечения эффективности процесса при оптимальном технологическом режиме;
высокой надежности по технологическим и механическим факторам;
возможности обеспечения требуемой степени механизации и автоматизации процесса;
применения лучших высокопроизводительных образцов нового отечественного, а при наличии обоснования,- импортного оборудования.

4.6. Для подготовки и распределения исходной пульпы по флотомашинам необходимо применять для кондиционирования исходной пульпы аппараты типа АКП и др.

4.7. Количество флотационных машин необходимо определять по формуле I.

$$i = \frac{K \cdot Q}{q}, \text{ шт.} \qquad (I)$$

где: K - коэффициент неравномерности;

Q - количество шлама, поступающего на флотацию, т/ч;

q - производительность флотационной многокамерной машины (по фактическим данным работы машины в аналогичных условиях), т/ч.

4.8. Количество резервных флотомашин необходимо принимать из расчета:

I резервную - для 5 работающих флотомашин;

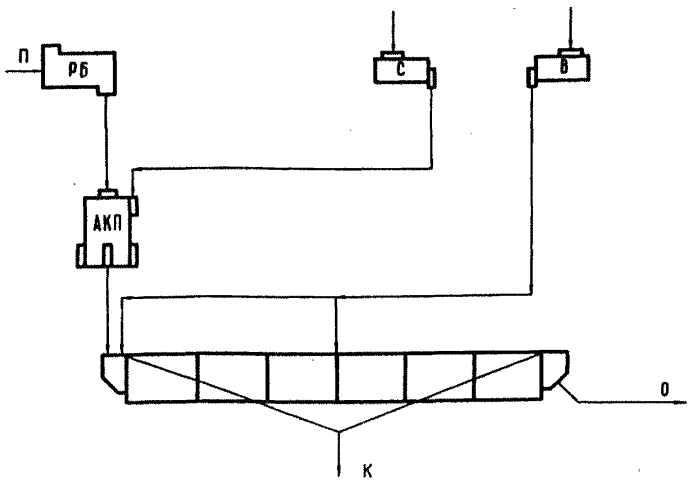
2 резервные - от 6 до I0 работающих флотомашин;

3 резервные - свыше I0 работающих флотомашин.

4.9. Для ориентировочных расчетов время флотации необходимо принимать в зависимости от характеристики флотируемого угля - 4-8 мин.

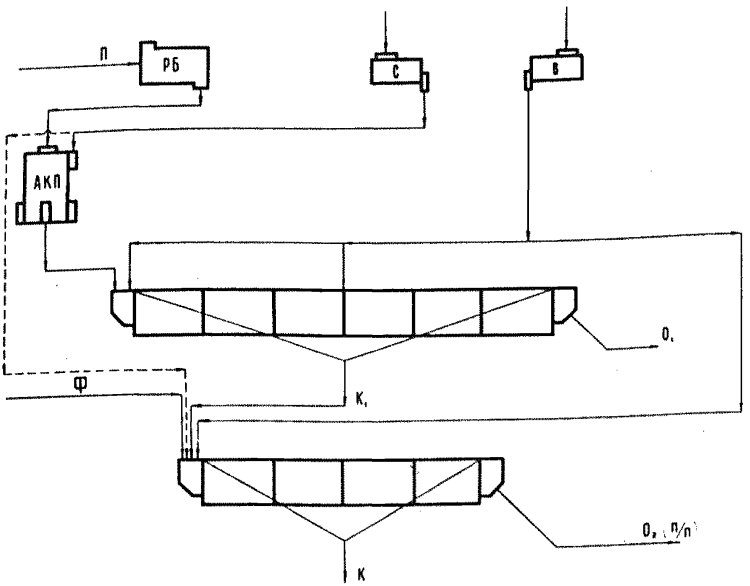
4.I0. Для комплексной автоматизации процесса флотации следует применять аппаратуру типа САРФ или др.

4.II. Необходимо предусматривать дистанционное управление подачей реагентов со склада в расходные емкости флотационной установки, контроль и сигнализацию о наличии реагентов в емкостях.



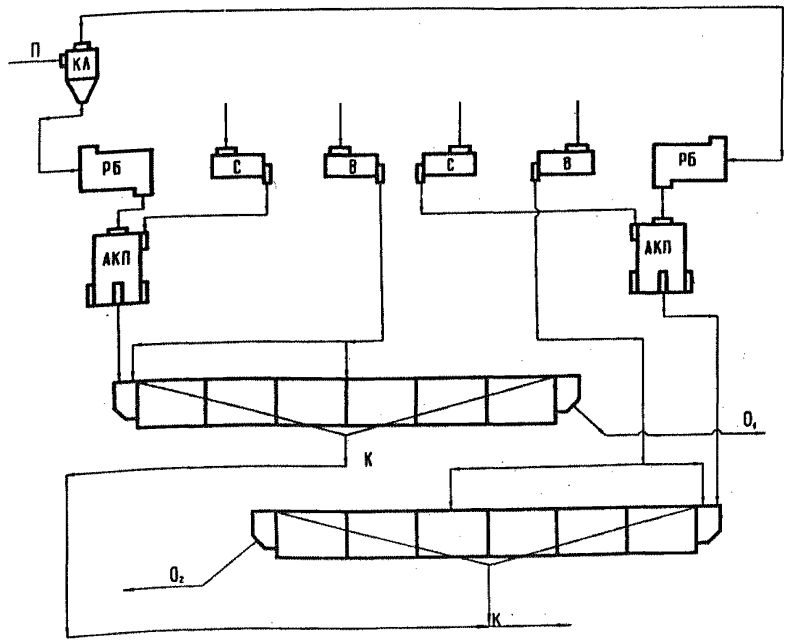
П - ПУЛЬПА
РБ - РАСХОДОМЕРНЫЙ БАК
АКП - АППАРАТ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПУЛЬПЫ
С - РЕАГЕНТ - СОБИРАТЕЛЬ
В - РЕАГЕНТ - ВСПЕНИВАТЕЛЬ
К - КОНЦЕНТРАТ
О - ОТХОДЫ

Рис 1. Схема одностадийная без перечистных операций с получением концентрата и отходов (для шламов с небольшим (до 15%) выходом промежуточных фракций).



П	–	ПУЛЬПА
Ф	–	ФИЛЬТРАТ
РБ	–	РАСХОДОМЕРНЫЙ БАК
АКП	–	АППАРАТ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПУЛЬПЫ
С	–	РЕАГЕНТ - СОБИРАТЕЛЬ
В	–	РЕАГЕНТ - ВСПЕНИВАТЕЛЬ
К	–	КОНЦЕНТРАТ
п/п	–	ПРОМПРОДУКТ
О	–	ОТХОДЫ

Рис 2. Схема двухстадийная с перечисткой всего концентрата основной флотации с получением концентрата и отходов(для высокозольных шламов со значительным содержанием промежуточных фракций (>15%) и значительным (>50%) содержанием тонких шламов класса<0,05мм).



П – ПУЛЬПА
РБ – РАСХОДОМЕРНЫЙ БАК
АКП– АППАРАТ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПУЛЬПЫ
КА – КЛАССИФИКАТОР
С – РЕАГЕНТ – СОБИРАТЕЛЬ
В – РЕАГЕНТ – ВСПЕНИВАТЕЛЬ
К – КОНЦЕНТРАТ
О – ОТХОДЫ

Рис 3. Схема с раздельной флотацией по классам крупности с получением концентратов и отходов (для высокозольных шламов при значительной разнице во флотируемости зернистого и тонкого шлама).

5. ПРИНЦИПЫ КОМПОНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.

5.1. Флотационную установку, как правило, необходимо размещать в главном корпусе углеобогатительной фабрики.

5.2. Размещение оборудования флотационной установки должно осуществляться с учетом удобства обслуживания и преимущества самотечного транспорта пульп, особенно пенного продукта, с обеспечением надлежащих скоростей потока, исключающих выпадение из него твердого осадка.

5.3. При применении оборудования, создающего при работе шумы, превышающие предельно допустимые по санитарным нормам, необходимо предусматривать шумозащитные устройства для рабочего места или для оборудования, излучающего шум.

5.4. Подачу пульпы в агрегат для ее подготовки следует производить под напором в соответствии с технической характеристикой аппарата.

5.5. Аппараты для подготовки пульпы необходимо устанавливать, как правило, на 3-4 м выше флотомашины, обеспечивая тем самым самотечную подачу пульпы и удобство обслуживания.

5.6. При установке флотационных машин следует обеспечивать минимальную протяженность трубопроводов исходной пульпы и продуктов флотации.

5.7. Рабочую площадку для обслуживания машин необходимо монтировать на уровне 0,9-I,0 м ниже сливного борта машин.

5.8. При размещении оборудования флотационной установки необходимо соблюдать углы наклона желобов и трубопроводов, приведенные в табл.2.

Таблица 2

Продукт	Класс, мм	г/л	Угол наклона (не менее), град.
Кек	-0,5	W^{p}=22-25%	75
Флотационный концентрат	-0,5	270-350	5
Отходы флотации	-0,5	20-60	I°I8' (уклон 0,02)

5.9. Для отбора проб исходной пульпы и продуктов флотации необходимо устанавливать щелевые пробоотборники типа ПЩ и предусматривать до и после них вертикальные участки труб длиной 2-3 условных диаметра прохода.

5.I0. Желоба флотомашин для пенного продукта должны быть шириной 0,5-0,7 м и открытыми для свободного удаления воздуха.

5.II. Желоба для пульп, особенно для флотоконцентрата, должны изготовляться из легированной стали или футероваться легированной сталью, листовым шлакоситалом, стеклопрофилитом из малощелочного термостойкого стекла.

5.I2. Склады реагентов следует располагать у железнодорожного пути, обеспечивая разгрузку реагентов из железнодорожных цистерн, и при необходимости, возможность приема реагентов из автоцистерн.
Необходимо рассматривать возможность блокировки склада реагентов со складом ГСМ.
Тракт подачи реагентов со склада на флотационную установку должен иметь минимальную протяженность.
Для районов с суровыми климатическими условиями необходимо применять утепленные склады.

5.I3. Емкость склада реагентов должна обеспечивать 2-3 месячный их запас, однако не должна превышать объемов, приведенных в табл.3.

Таблица 3

Жидкости	Хранилища (резервуары и здания или площадки хранения в таре), м³	
	подземные	полуподземные и наземные
Легковоспламеняющиеся (ЛВЖ)	2000	I000
Горючие (ГЖ)	I0000	5000

При совместном хранении с ГСМ общая приведенная емкость склада не должна превышать количеств, указанных в таблице. При этом принимается, что I м³ ЛВЖ приравнивается к 5 м³ ГЖ и I м³ ГЖ наземного или полуподземного хранилища приравнивается к 2 м³ емкости подземного хранилища.

5.I4. Расходные баки для реагентов, емкостью не более суточной потребности могут устанавливаться в здании флотационной установки с обеспечением действующих правил безопасности.

При применении реагентов с температурой вспышки паров до 6I°С (категория производств Б) расходные баки следует размещать вблизи оконных переплетов из обычного стекла. В местах проемов во внутренних стенах этого помещения следует предусматривать тамбур-шлюзы.

5.I5. Должны быть предусмотрены площадки для обслуживания расходных баков для реагентов и питателей реагентов.

5.I6. Перед распределительными устройствами (питателями, дозаторами, делителями реагентов) необходимо предусматривать установку фильтров для улавливания механических примесей из реагентов, подаваемых из расходных баков.

5.I7. Заполнение расходных баков реагентом должно производиться специальными насосами. Заполнять их вручную категорически запрещается.

5.I8. Для обслуживания флотационных установок необходимо предусматривать:

а) монтажные проемы и площадки для ремонта, а также подъемно-транспортные средства для механизации монтажных и ремонтных работ и транспортирования оборудования.

Подъемно-транспортные устройства должны обеспечивать возможность беспрепятственного механического транспорта машин и отдельных узлов от лифтов и монтажных проемов, узлов на ремонтную площадку и к месту их установки;

б) место для производства экспресс-анализов продуктов флотации;

в) выделение защищенного помещения (киоска) с круговым обзором для размещения аппаратуры контроля и автоматизации и нахождения оперативного персонала.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. Общие положения. 3

2. Подготовка пульпы. 6

3. Реагенты и реагентный режим. 7

4. Технологические схемы и оборудование. I0

5. Принципы компоновки оборудования. . . . I6

Отпечатано ротапринтной мастерской ЦПШ. Москва К- 64
ул.Казакова,8. Заказ..80.....Л.В печать 9.03.77 Тир. .450.....
Цена 0р. 12 коп