

ИССЛЕДОВАНИЕ АГРЕГАТНЫХ СВОЙСТВ ФЛОТАЦИОННЫХ  
ШЛАМОВ ПЕРЕД СУШКОЙ

О. А. ФУКС, В. М. ВИТЮГИН

(Представлена научной итоговой конференцией химико-технологического факультета)

На углеобогатительных фабриках, где для обогащения тонких классов используется способ флотации, шлам флотоконцентрата поступает на вакуум-фильтры. Кек, снятый с вакуум-фильтров, идет на сушку в трубы-сушилки. Сушка этого материала в трубах-сушилках является тяжелым и сложным процессом, так как поступающий кек представляет собой липкую, плотную массу, имеющую влажность 25—30%, равную капиллярной влагоемкости этого материала. Такое состояние материала затрудняет равномерное распределение его по сечению трубы-сушилки, что приводит к неравномерной сушке, в результате которой получается либо недосушенный, либо пересушенный продукт.

Для нормализации работы труб-сушилок и определения рационального режима сушки необходимо было изучить агрегатные свойства флотошамов и установить возможность их изменения с целью повышения сыпучести и газопроницаемости.

Основной характеристикой агрегатного состояния мелкозернистых материалов является влагоемкость. Максимальная молекулярная влагоемкость, характеризующая внутреннюю или связанную влагу в углях, определяет количество влаги, адсорбированной на внутренней поверхности пор угольных частиц. Эта величина соответствует максимальной влажности, при которой материал сохраняет сыпучесть [1]. При влажности равной максимальной молекулярной влагоемкости, материал не смерзается, так как влага, связанная адсорбционными силами, отличается по физическим свойствам от влаги, удерживаемой капиллярными силами [2].

Таким образом, задача повышения сыпучести и газопроницаемости сырого мелкозернистого материала, в нашем случае флотационного угольного концентрата, сводится к повышению его максимальной молекулярной влагоемкости. Известно, что влагоемкость материала зависит от его гранулометрического состава и повышается с уменьшением размера частиц

Таблица 1  
Зависимость влагоемкости  
угольного флотоконцентрата от  
размера частиц

Размер частиц, мм	Максимальная молекулярная влагоемкость, %
0—0,1	17,5
0—0,25	11,4
+0,25—0,5	9,62
+0,5—1,0	9,02
0+2,0	7,3



Прибавление к флотоконцентрату, идущему на сушку, сухой угольной пыли из циклонов должно повысить сыпучесть этого концентрата, во-первых, за счет простого снижения влажности, а во-вторых, за счет повышения максимальной молекулярной влагоемкости полученной смеси.

Влагоемкость мелкозернистого материала зависит также от различного рода вводимых в него добавок, таких как  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaCl}_2$  и т. д.

Сыпучесть угольного флотоконцентрата различной влажности оценивалась нами величиной угла скатывания изучаемого материала по наклонной металлической плоскости.

В результате экспериментальных исследований установлено, что угол скатывания увеличивается с повышением влажности материала. Особенно резко повышается величина угла скатывания при увеличении

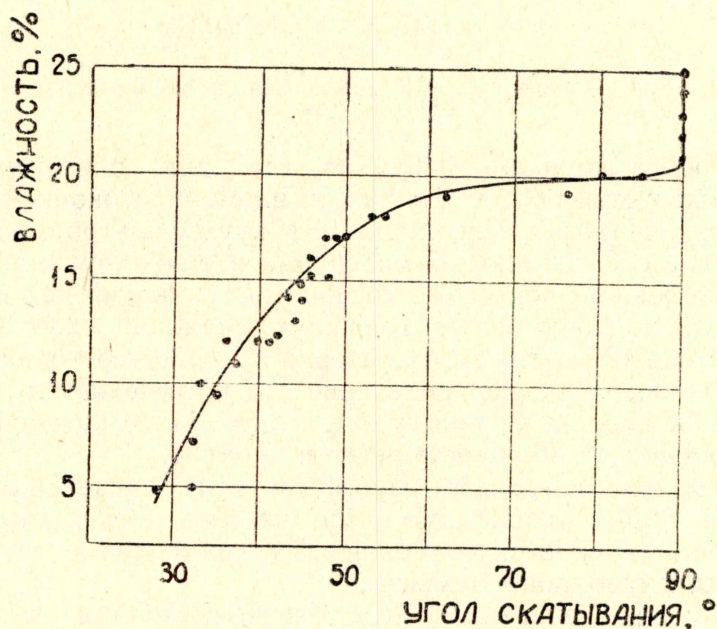


Рис. 1. Зависимость угла скатывания угольного флотоконцентрата от его влажности

влажности от 18 до 20%. Флотоконцентрат с влажностью выше 20% не скатывался вообще и падал под действием силы тяжести с вертикально поставленной плоскости.

Прибавление различных количеств высушенного материала (с  $W = 4\%$ ) соответственно снижало влажность, уменьшало угол скатывания материала и увеличивало его газопроницаемость. Однако для снижения влажности исходного флотоконцентрата от 30 до 18%, когда угол скатывания его резко уменьшен, требуется ввести 85% высушенного материала, что явно нецелесообразно.

Использование в качестве возврата сухой пыли класса — 0,1 мм в количестве, равном выходу этого класса, и дополнительная добавка окиси кальция повысят влагоемкость. Кроме того, мелкая сушонка будет присаживаться в горячем состоянии, что несомненно повысит сыпучесть за счет снижения поверхностного натяжения воды в сыром шламе.

Результаты опытов подтверждают приведенное предположение и показывают, что флотоконцентрат с влажностью 30% при добавлении 30% сухой пыли класса — 0,1 мм с температурой 90° и 3%  $\text{CaO}$  (считая на общую сухую массу) образовал довольно сыпучую массу с макси-



мальной молекулярной влагоемкостью, равной 11,1%. Угол скатывания такой смеси составил 81°.

Таким образом, для повышения сыпучести и облегчения сушки угольного флотоконцентрата в трубах-сушилках необходимо производить возврат всей горячей пыли из циклонов и дополнительно вводить 3—5% окиси кальция.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Агроскин и др. Увеличение насыпного веса угля микродобавками углеводородных жидкостей. АН СССР, 1947.

2. С. Г. Аронов, Л. Л. Нестеренко. Химия твердых горючих ископаемых. Изд. Харьковского гос. университета, 1960.