

УДК 622.7; 622.788 (52.45.32)

**В.А. Козлов**

## **ИЗМЕНЕНИЕ ВЫХОДА КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ КРУПНОСТИ КОКСУЮЩИХСЯ УГЛЕЙ ЭЛЬГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

*Рассчитан практический выход концентрата для различных классов крупности угля Эльгинского месторождения. Выбрана оптимальная крупность дробления угля. Приведены данные по изменению обогатимости угля при дроблении угля пластовых проб до крупности 0–3 мм.*

*Ключевые слова: классы крупности, фракционный состав угля, дробление угля, показатель обогатимости, выход концентрата, порода, шлам, зольность.*

Уголь Эльгинского месторождения относят к ценной коксующейся марке «Ж». Верхние угольные пласты содержатся в меловой ундыйканской свите, которые обозначаются индексом «У», и нижние угольные пласты относятся к юрской нерюн-гринской свите, которые обозначаются индексом «Н». Основными пригодными для разработки являются пласты Н15, Н16, У4, У5, которые содержат примерно 88 % запасов коксующегося угля. Зольность добываемых рядовых углей, составит 20–40 %.

Анализ фракционных составов элементарных классов крупности по всем пластам показывает в основном на очень трудную категорию обогатимости угля [1]. Это предопределяет выбор тяжелосреднего процесса обогащения угля, который обеспечивает наименьшую погрешность разделения. При анализе изменения значений показателя обогатимости, определяемого согласно ГОСТ 10100-84, для элементарных классов крупности наблюдается снижение его значений при уменьшении крупности классов до самых минимальных значений, которые относятся к классам 0,5x1 и 1x3 мм [2]. Для этих классов

категория обогатимости определяется как «средняя - трудная».

Анализ графиков изменения значений показателя обогатимости коксующегося угля для элементарных классов крупности для всех пластов приводит к выводу, что максимальное раскрытие сросков угля наблюдается при крупности частиц 0,5–1 мм. Поэтому при разработке технологии необходимо сделать выбор оптимальной крупности дробления угля перед обогащением.

Ниже на графиках приведены расчетные значения практического выхода концентрата зольностью менее 10 % для тяжелосреднего процесса обогащения. Анализ графиков изменения выходов концентрата при моделировании обогащения коксующегося угля для различных классов крупности для основных пластов приводит к выводу, что выход концентрата возрастает для мелких классов и максимальный выход концентрата наблюдается в классе 0,5–1 мм, относимых к шламам. Это объясняется, тем что на этой крупности происходит максимальное раскрытие сросков угля.

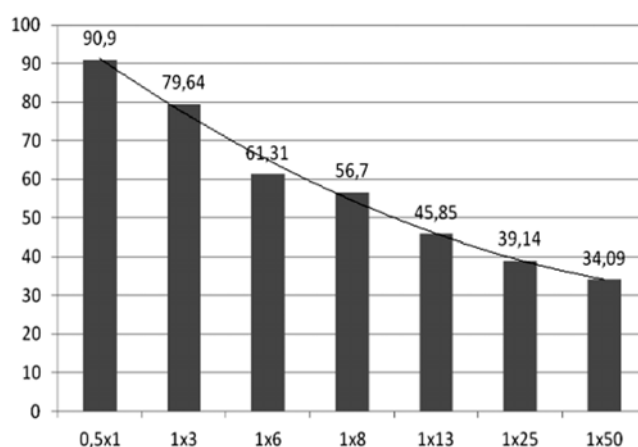
Например, при обогащении угля широким классом 1–50 мм выход концентрата составляет 34–56 % в

зависимости от пласта. При обогащении узким мелким классом, например 1-8(6) мм, выход концентрата значительно возрастает, и уже составляет 57-84 %.

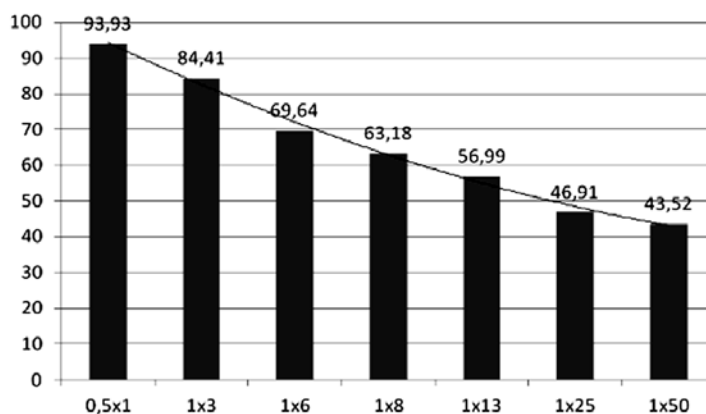
Для коксующегося угля Эльгинского месторождения наиболее рациональным с экономической точки зрения является выбор следующих машинных классов:

1. класс 8(6)-100 мм, из которого в тяжелосреднем сепараторе удаляется порода, а всплывший продукт дробится до крупности -8(6) мм;

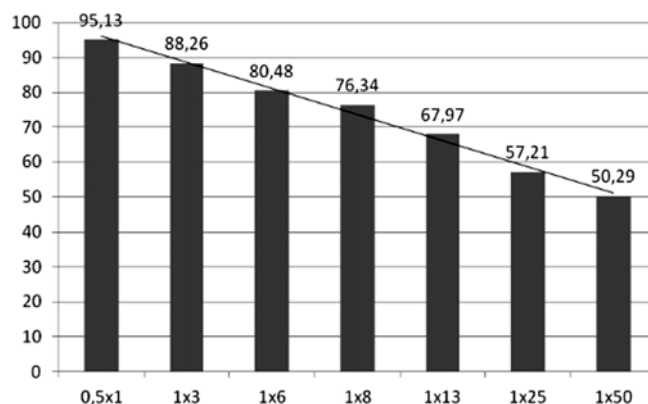
2. класс 1-8(6) мм, обогащается в тяжелосредних гидроциклонах, самых эффективных для угля обогатительных аппаратах;



**Рис. 1.** Диаграмма изменения расчетного практического выхода концентрата коксующегося угля пласта N15 для различных машинных классов крупности при исходной пластовой зольности 35,0 %



**Рис. 2.** Диаграмма изменения расчетного практического выхода концентрата коксующегося угля пласта N16 для различных машинных классов крупности при исходной пластовой зольности 22,4 %



**Рис. 3. Диаграмма изменения расчетного практического выхода концентрата коксующегося угля пласта У4 для различных машинных классов крупности при исходной пластовой зольности 23,97 %**

**Сравнение практических выходов концентрата при обогащении исходного угля класса 0–150 мм и дробленого до 0–3 мм в тяжелой среде**

Наименование пласта	Показатель обогатимости исходного угля, %	Показатель обогатимости дробленого угля, %	Обогащение исходного угля 0x150 мм		Обогащение дробленого угля 0x3 мм	
			Выход концентрата, %	Зольн., %	Выход концентрата, %	Зольн., %
Н15	35,5	9,8	38,2	9,98	57,4	9,84
Н16	20,9	10,6	49,6	9,93	63,2	9,70
У4	34,6	18,0	53,3	9,87	60,3	9,88
У5 ш.1	19,1	9,9	57,5	9,80	71,2	10,0
У5 ш.4	28,6	13,8	56,6	9,92	67,3	9,64

3. класс 0,15-1 мм – обогащается в спиральных сепараторах;

4. класс 0-0,15 мм обогащается флотацией;

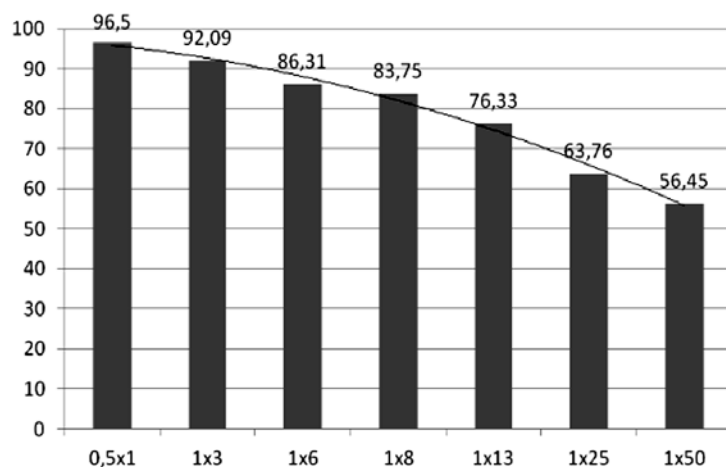
5. при ухудшении флотации при переходе от не окисленной к окисленной группе углей предусматриваем применение удлиненных спиральных сепараторов для обогащения угля класса 0,05-0,15 мм, что является альтернативой флотации;

6. класс 0,02 мм при флотации не обогащается, а направляется в отходы, так как частицы угля менее 0,02 мм фактически не флотируются, а в камере сушильной установки обычно выжигаются сушильным агентом.

В заключение можно сказать, что характеристики углей Эльгинского месторождения таковы, что задача получения максимального выхода концентрата определяется технологическими решениями в крупной схеме обогащения и степенью дробления угля.

**Исследование изменения значения показателя обогатимости при дроблении коксующегося угля до крупности 0–3 мм**

В Отчете [1] на приводятся данные фракционных составов исходного угля, подвергнутого измельчению до крупности 0–3 мм, для пластов Н15, Н16, У4 и У5.



**Рис. 4. Диаграмма зависимости расчетного практического выхода концентрата коксующегося угля пласта У5 для различных машинных классов крупности при исходной пластовой зольности 26,73 %**

Значения показателя обогатимости для исходного угля из пластовых проб и при его измельчении до 0–3 мм, а также результаты по выходу концентрата при моделировании обогащения исходного и дробленого угля с эффективностью обогащения в тяжелой среде приведены в таблице. Анализ данных таблицы показывает, что при дроблении исходного угля до 0–3 мм практический выход концентрата увеличивается в среднем более чем на 10 %.

#### **Вывод**

При дроблении исходного угля Эльгинского месторождения выход концентрата ценной коксующейся марки «Ж» значительно увеличивается более чем на 10 %. Таким образом, при разработке технологии обогащения нам необходимо определить технологически и экономически целесообразную границу дробления угля и границы между машинными классами.

---

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследовать обогатимость и качественную характеристику углей Южно-Якутского бассейна Эльгинского месторождения»./КузНИИУглеобогащение, Прокопьевск, 1988 г.
2. Козлов В.А. Показатель обогатимости, как инструмент исследования фрак-

ционного состава угля./ГИАБ №9, М., 2010.

3. Козлов В.А. Разработка технологической схемы обогащения коксующихся углей Эльгинского месторождения. Доклад на Неделе горняка – 2011, секция №26./М., МГУ, 2011. **ГИАБ**

---

#### **КОРОТКО ОБ АВТОРЕ**

Козлов Вадим Анатольевич – доцент, кандидат технических наук, главный технолог Угольного департамента ООО «Коралайна Инжиниринг» (СЕТСО), e-mail: vak@setco.ru