

УДК 662.74:662.765

Гунина Екатерина Валентиновна
(УрФУ им. Б. Н. Ельцина, Екатеринбург)
Gunina Ekaterina Valentinovna
(Ural Federal University, Yekaterinburg)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННО- КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ ПЛАСТОВ АПСАТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

COMPARATIVE ANALYSIS OF QUALITATIVE AND QUANTI- TATIVE INDICATORS OF COAL SEAMS APSATSKOGO FIELD

Аннотация: Данная статья включает сравнительный анализ качественно-количественных показателей обогащения углей Апсатского месторождения, пластов В₁, В₂₊₄, В₂₊₄ вверх, В₅, В₆, В₇ по объединённому машинному классу 50-0,5.

Abstract: This article includes comparative analysis of qualitative and quantitative indicators of the coal preparation Apsatskogo deposits, layers В₁, В₂₊₄, В₂₊₄ вверх, В₅, В₆, В₇ on the combined machine of the class 50-0,5.

Апсатское месторождение является самым перспективным объектом угледобычи на территории России, без углей которого нормальное функционирование коксохимических производств большинства металлургических комбинатов РФ после 2020 года становится крайне затрудненным из-за отсутствия соответствующего сырья.

Географическое местонахождение – станция Новая Чара на БАМе (Байкало-Амурская магистраль), северо-восточная часть Читинской области. Собственник – ООО «Арктические разработки» (дочерняя компания АО «СУЭК»). По своим показателям качества основной объем добываемых углей соответствует марке К, но также добывается уголь, соответствующий (по ГОСТ 25543-2013) маркам КЖ, КО и Ж.

Лицензия предусматривает добычу до 3 млн. тонн рядовых углей высокоценных марок К, КЖ, Ж в год.

В настоящее время достигнутый объем добычи составляет около 1 млн. т в год. Основная часть добываемых углей соответствует высокоценной и остродефицитной в России марке К, без которой невозможно производство металлургического кокса высокого качества.

Данная статья включает сравнительный анализ качественно-количественных показателей обогащения исследованных пластов В₁, В₂₊₄, В₂₊₄ верх, В₅, В₆, В₇ по объединённому машинному классу 50-0,5, поскольку было установлено раннее закономерности изменения качественно-количественных показателей обогащения, машинных классов +13 мм и 13-0,5 мм аналогичны машинному классу 50-0,5 мм. При этом следует отметить достаточно низкий выход естественного класса 0,5-0 мм, который для исследованных пластово-промышленных проб колебался в пределах 5,3 – 7,9 %. При промышленной отработке угля пластов и в реальных условиях обогащения вследствие неизбежного при переработке угля на фабриках процесса шламообразования, количество угольной мелочи крупностью 0,5-0 мм может увеличиться в 2,5-3,0 раза (в зависимости от зольности, стадии метаморфизма и петрографического состава угля).

В таблице 1 и 2 на основе данных фракционных составов приведен теоритический баланс продуктов обогащения машинного класса 50-0,5 мм по всем пластам. По данным таблиц 1 и 2 в таблице 3 приведены основные характеристики обогатимости машинного класс 50-0,5 угля также по всем пластам.

Таблица 1

Апсатское месторождение

Теоретический баланс продуктов обогащения угля крупностью 50-0,5 мм
всех пластовых проб при плотности разделения 1400-1800 кг/м³, %

Пласт	Плотность разделения 1400-1800, кг/м ³									Исходный		
	Концентрат			Промпродукт			Отходы					
	выход к:		зола	выход к:		зола	выход к:		зола	выход к:		Зола
	кл.	пл.		кл.	пл.		кл.	пл.		кл.	пл.	
В ₁	83,5	78,53	8,5	12,9	12,16	25,2	3,5	3,3	60,7	100,0	94,0	12,5
В ₂₊₄	77,4	72,23	7,8	19,0	17,8	25,3	3,6	3,3	64,2	100,0	93,3	13,1
В ₂₊₄ верх	83,9	79,42	8,8	14,4	13,7	22,0	1,4	1,3	46,2	100,0	94,7	11,2
В ₅	70,4	64,86	10,2	25,4	23,4	26,9	4,2	3,86	61,9	100,0	92,1	16,6
В ₆	74,4	70,4	9,9	24,0	22,7	29,1	1,6	1,53	65,1	100,0	94,6	15,4
В ₇	78,5	73,54	10,2	17,6	16,5	24,2	3,9	3,66	70,2	100,0	93,7	15,0

Таблица 2

Апсатское месторождение

Теоретический баланс продуктов обогащения угля крупностью 50-0,5 мм
всех пластовых проб при плотности разделения 1500-1800 кг/м³, %

Пласт	Плотность разделения 1500-1800, кг/м ³									Исходный		
	Концентрат			Промпродукт			Отходы					
	ВЫХОД К:		Зола	ВЫХОД К:		зола	ВЫХОД К:		зола	ВЫХОД К:		Зола
	кл.	пл.		кл.	пл.		кл.	пл.		кл.	пл.	
B ₁	91,6	86,1	9,6	4,9	4,6	32,4	3,5	3,3	60,7	100,0	94,0	12,5
B ₂₊₄	88,1	82,2	9,4	8,4	7,8	30,5	3,6	3,3	64,2	100,0	93,3	13,1
B ₂₊₄ верх	90,3	85,5	9,5	8,3	7,8	24,4	1,4	1,3	46,2	100,0	94,7	11,2
B ₅	85,5	78,7	12,3	10,3	9,5	34,5	4,2	3,9	61,9	100,0	92,1	16,6
B ₆	86,4	81,7	11,7	12,0	11,4	34,9	1,6	1,5	65,1	100,0	94,6	15,4
B ₇	89,1	83,5	11,6	7,0	6,5	27,5	3,9	3,7	70,2	100,0	93,7	15,0

Таблица 3

Апсатское месторождение

Основные характеристики обогатимости угля крупностью 50-0,5 мм
всех пластовых проб, %

Класс , мм	Выход класса, %	Зола класса, %	ПОКАЗАТЕЛИ						Содержание промпро- дуктовых фракций (1500-1800 кг/м ³)	Категория обогатимости (ГОСТ 10100- 84)
			Теоретический концентрат, Плотность разделения, кг/м ³							
			1400		1500					
			выход	зола	выход	зола				
Пластовая проба B ₁										
50-0,5	94,0	12,5	83,5	8,5	91,6	9,6	5,1	Средняя		
Пластовая проба B ₂₊₄										
50-0,5	93,3	13,1	77,4	7,8	88,1	9,4	8,7	Трудная		
Пластовая проба B ₂₊₄ верх										
50-0,5	94,7	11,2	83,9	8,8	90,3	9,5	8,4	Трудная		
Пластовая проба B ₅										
50-0,5	92,1	16,6	70,4	10,2	85,5	12,3*	26,5*	Очень трудная		
Пластовая проба B ₆										

50-0,5	94,6	15,4	74,4	9,9	86,4	11,7*	24,3*	Очень трудная
Пластовая проба В ₇								
50-0,5	93,7	15,0	78,5	10,2	89,1	11,6*	18,3*	Очень трудная

* - по ГОСТ 10100-84 при зольности фракции плотностью до 1500 кг/м³ свыше 10,0% к промпродукту относят фракцию 1400-1800 кг/м³.

Анализ приведенных данных показал:

1. Основное количество угля для всех исследованных пластов крупностью 50-0,5 мм находится во фракции плотностью < 1400 кг/м³. При этом выход и зольность указанных фракций колеблется в пределах, соответственно, 70-84% с зольностью 7,8- 10,2%

2. Анализ представленных данных фракционного состава угля всех исследованных пластово-промышленных проб показывает существенную разницу в выходе и содержании золы фракций < 1300, 1300 – 1400 и 1400 – 1500 кг/м³ машинного класса 50-0,5 мм пластов В₁, В₂₊₄ верх. и В₂₊₄ по сравнению с одноименными фракциями этого же класса для угля пластов В₅, В₆ и В₇. Таким образом, при одной и той же плотности разделения, особенно в области плотностей 1300-1500 кг/м³, фракции которых, собственно, и формируют концентрат заданной зольности, выделяются две группы пластов по абсолютным значениям выхода и зольности концентрата:

- одна группа (обозначим её цифрой 1) представлена пластами В₁, В₂₊₄ верх. и В₂₊₄, концентрат которых при плотности разделения, например, 1400 кг/м³ для класса имеет выход и зольность в пределах, соответственно, 77,4 - 83,9% и 7,8 - 8,8%;

- другая группа (обозначим её цифрой 2) представлена пластами В₅, В₆ и В₇, концентрат которых при той же плотности разделения имеет выход и зольность в пределах, соответственно, 70,4 – 78,5% и 9,9 - 10,2%.

Наглядно указанное выше расхождение по качественно-количественным показателям концентрата двух групп исследуемых пластов демонстрируют кривые зависимости выхода концентрата машинного класса от его зольности (рис. 1) и кривые зависимости зольности концентрата от плотности разделения (рис.2). По представленным кривым видно, что заданная зольность концентрата (9,5%) при обогащении первой группы пластов обеспечивается при выходе (к классу) в пределах 87-93%, а при обогащении угля второй группы пластов – в пределах 61-69% (рис.1). При этом указанные показатели по выходу концентрата заданной зольности

достигаются при обогащении первой группы пластов по плотности в пределах (ориентировочно) 1500 кг/м^3 , а при обогащении этого же класса угля второй группы пластов – по плотности в пределах (ориентировочно) $1380\text{-}1385 \text{ кг/м}^3$ (рис.2).

Всё вышеизложенное подтверждает известное положение о том, что если плотность разделения нескольких углей для достижения одинаковой зольности концентрата сильно разнятся между собой, то эти угли целесообразно обогащать отдельно.

Это обеспечит наилучшие, но разные условия (параметры) разделения каждого машинного класса для достижения максимально возможного выхода концентрата заданного качества. В противном случае неизбежно будут наблюдаться либо существенные потери концентрата, либо заметное засорение его посторонними фракциями в зависимости от выбранной плотности разделения.

Таким образом, следует признать очевидную целесообразность раздельного обогащения рядового угля пластов первой (B_1 , B_{2+4} верх. и B_{2+4}) и второй (B_5 , B_6 и B_7) групп углей Апсатского месторождения.

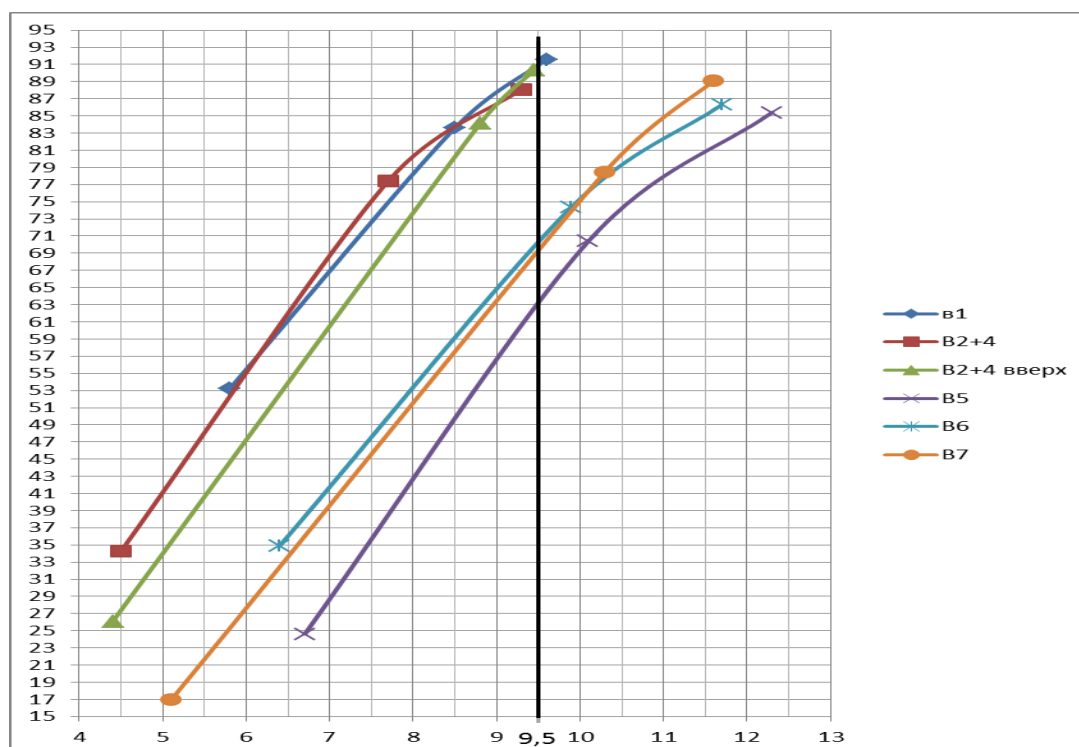


Рис. 1 Зависимость выхода фракций <1300 , $1300\text{-}1400$ и $1400\text{-}1500 \text{ кг/м}^3$ машинного класса (50-0,5) двух групп исследованных пластов от зольности этих фракций.

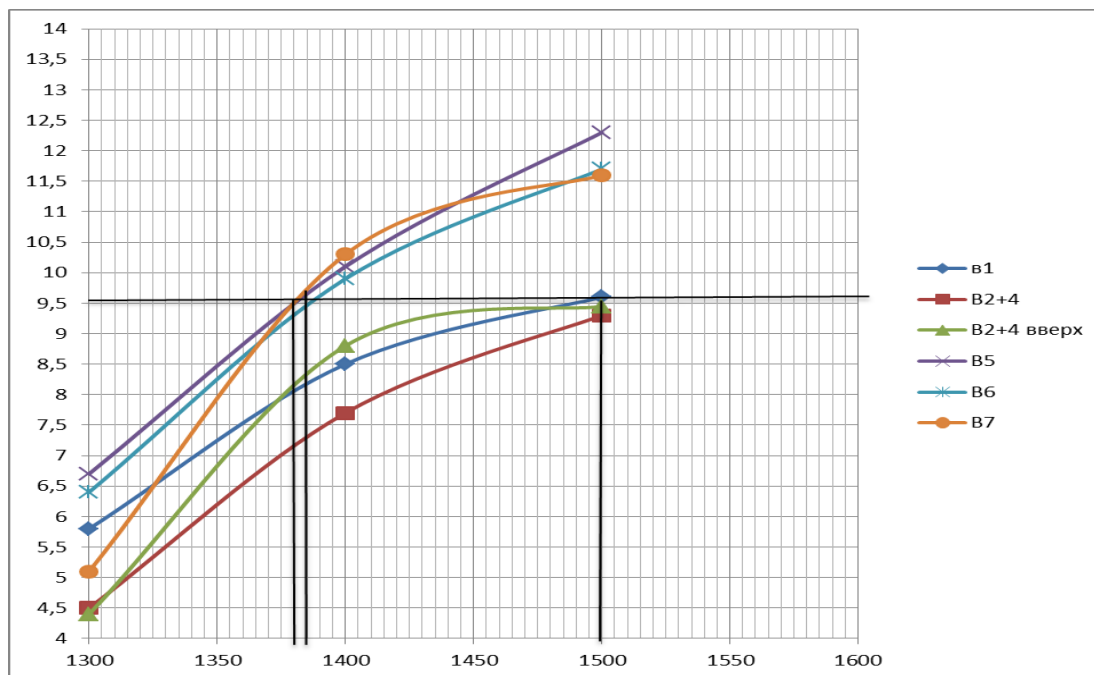


Рис. 2 . Зависимость выхода фракций <1300, 1300-1400 и 1400-1500 кг/м³ машинного класса (50-0,5 мм) двух групп исследованных пластов от зольности этих фракций.

4. Для всех исследованных пластово-промышленных проб содержание промпродуктовых фракций плотностью 1400-1800 кг/м³ колеблется в пределах, 12,9 % (пласт B₁) - 25,4 (пласт B₅);

5. В целом рядовой уголь пласта B₁ соответствует средней категории обогатимости, рядовой уголь пластов B₂₊₄, B₂₊₄ верх - трудной, а рядовой уголь пластов B₅, B₆, B₇ - к очень трудной категории обогатимости.