

УДК 622.273: 622.012.3

А.И. Косолапов, Д.С. Снетков

К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ УГЛЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ БУРОУГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Проведен анализ качественных показателей и установлены обобщающие зависимости, характерные для бурогоугольных месторождений Красноярского края, доказывающие возможность управления качеством угля за счет обоснованного изменения параметров технологии и порядка разработки месторождения.

Ключевые слова: качественными показателями угля, угольные разрезы, бурогоугольные месторождения.

A.I. Kosolapov, D.S. Snetkov
**THIS ARTICLE ABOUT QUALITY
MANAGEMENT OF KRASNOYARSK
REGION BROWN COAL DEPOSITS**

The analysis of quality indicators is carried out and generalizing dependences, characteristic for Krasnoyarsk region brown coal deposits, quality managements of coal proving possibility at the expense of the proved change of parameters of technology and an order of working out of a deposit are established.

Key words: Coal quality indicators, coal cuts, brown coal deposits.

Основными качественными показателями угля являются: теплота сгорания; зольность; влажность; выход летучих веществ. Естественное стремление потребителей получить наиболее качественную продукцию объяснимо, но оно ограничено природным качеством (по В.В. Ржевскому [1] – абсолютным качеством), варьируемым в пространстве месторождения. Поэтому недропользователи должны обеспечивать при отгрузке, заданные в сертификате качественные показатели. Причем, для одного месторождения может разработано несколько сертификатов для углей с

разными качественными показателями, расположенных на соответствующих участках карьерного поля. Это в свою очередь определяет географию потребителей. Данная ситуация в полной мере характерна и проблематична для угольных предприятий Красноярского края.

Красноярский край занимает второе место в России по объемам добычи угля, обладает большими разведанными запасами, имеет хорошие перспективы по увеличению производства топливного продукта и его угольная отрасль базируется в основном на Канско-Ачинском бассейне (**КАБ**), который имеет благоприятные горно-геологические условия залегания мощных (28–70 м) угольных пластов, пригодных для открытой разработки.

В Красноярском крае работают угледобывающие компании различной мощности. ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) владеет тремя крупными угольными разрезами: Бородинским, Назаровским и Березовским. Разрезами средней и малой мощности располагает ОАО «Красноярсккрайуголь» (Переясловский, Ирбейский, Балахтинский, Козульский, Та-

сеевский и Абанский). В настоящее время в ОАО «Разрез Сереульский» планируется довести объем добычи угля до 1,5 млн. т в год. Остальные имеющиеся 8 компаний обеспечивают добычу не более 1,0 млн. т в год.

Прогноз на 2010 год о соотношении объемов добычи по разрезам выглядит следующим образом: ОАО «СУ-ЭК» – 74 %, ОАО «Красноярсккрайуголь» – 19 %; разрезы небольшой мощности – 7 %.

Угли бассейна в основном плотные бурые, гумусовые, малосернистые, с низкой зольностью, малобитуминозные и делятся на три технологические группы (1БВ, 2БВ и 3БВ) [2]. Около 96 % углей имеют марку 2БВ и только 4 % – 3БВ. Как правило, они имеют высокую влажность (30–40 %) и низкую теплоту сгорания (3 000–3 900 ккал/кг) достигающую 5 000 ккал/кг.

При анализе условий разработки и качественных показателей угля нами все месторождения Красноярского края разделены на три характерных типа: а, б и в. Для типа а характерно увеличение мощности вскрышных пород и пласта по мере его падения (рис. 1, а); для типа б – по падению пласта возрастает только мощность вскрыши при постоянной мощности пласта (рис. 1, б); для типа в – мощность пласта максимальна на выходе и уменьшается по падению с возрастанием мощности вскрыши (рис. 1, в).

В результате математико-статистической обработки качественных показателей (свыше 5000 данных опробования) и условий разработки установлены следующие обобщающие зависимости, характерные для бурого угольных месторождений Красноярского края:

$$Q = (3148 \div 4271,4) - 38,885 \cdot A; \quad (1)$$

$$Q = (1562 \div 5050,7) - 42,67 \cdot W; \quad (2)$$

$$A = (17,53 \div 24,91) - 0,4503 \cdot h; \quad (3)$$

$$Q = (2834 \div 3554,1) + 7,159 \cdot h; \quad (4)$$

$$A = (9,81 \div 15,092) - 0,0908 \cdot h; \quad (5)$$

$$W = (31,284 \div 40,2) - 0,0623 \cdot h, \quad (6)$$

где Q – теплота сгорания, ккал/кг; A – зольность, %; W – влажность угля, %; h – суммарная мощность вскрыши и угольного пласта в оцениваемой точке, м.

Анализ формул (1)–(6) свидетельствует о том, что в качестве маркирующего показателя качества можно использовать мощность пласта и глубину его залегания. То есть для конкретного месторождения по этим показателям в первом приближении следует прогнозировать качественные показатели угля, районировать месторождение по ним, обосновывать технологию разработки и режим горных работ.

Для наиболее характерных представителей месторождений бурого угля, предложенной типизации получены зависимости, представленные на рис. 2 (тип а), рис. 3 (тип б), рис. 4 (тип в).

При изучении характера изменения качественных показателей бурых углей было установлено, что для всех месторождений в верхней части пласта качество хуже, затем оно возрастает, достигая максимума на глубине от кровли, составляющей 60–80% мощности пласта, с последующим снижением к его почве. Для приведения этих данных к сопоставимому виду введены относительный показатель зольности (dA , %) и относительное расстояние от кровли пласта до оцениваемой точки (dh , %), вычисляемые по формулам:

$$dA = \frac{A_i}{A_{\max}} \cdot 100\% ; \quad (7)$$

$$dh = \frac{h_i}{h_{\max}} \cdot 100\% , \quad (8)$$

где A_i – зольность в оцениваемой точке, %; A_{\max} – максимальная зольность месторождения, %; h_i – расстояние от кровли пласта до оцениваемой точки,

m ; h_{\max} - максимальная мощность угольного пласта на месторождении, м

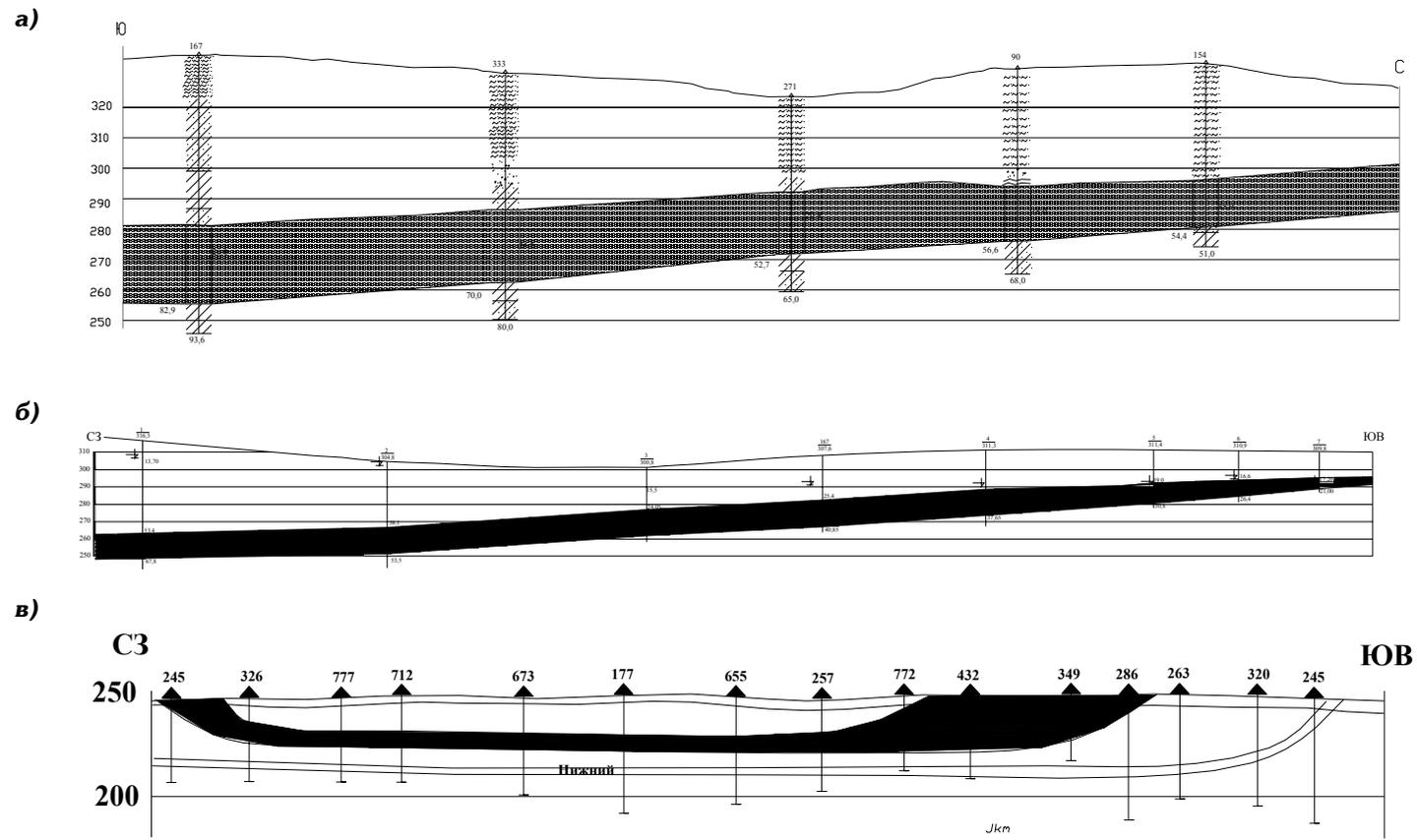


Рис. 1. Разрезы характерных типов бурогольных месторождений

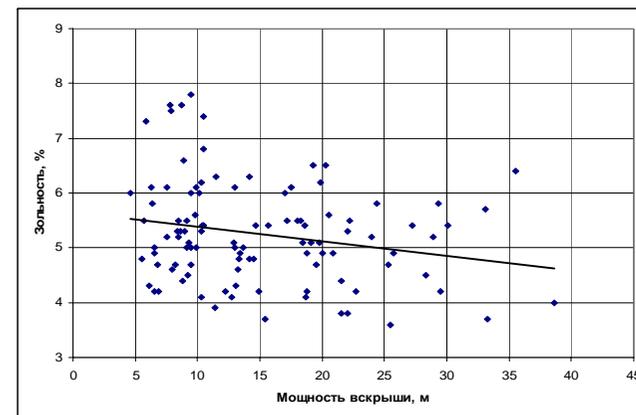
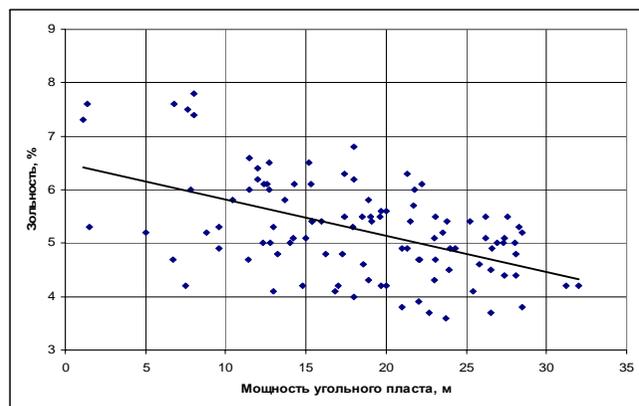


Рис. 2. Влияние мощности угольного пласта и мощности вскрыши на зольность угля Большесырского месторождения (Балахтинский разрез) - (тип а)

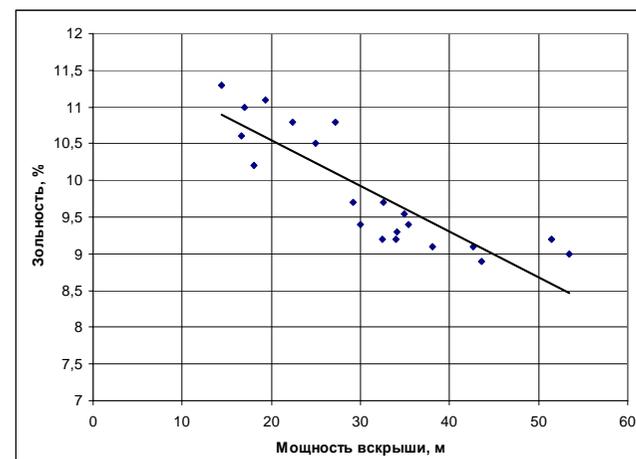
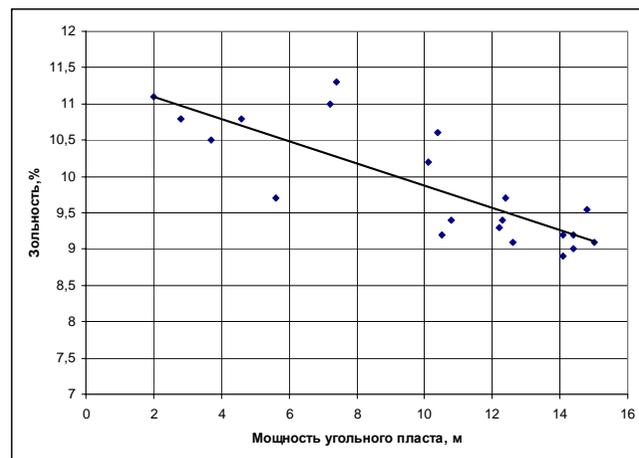


Рис. 3. Влияние мощности угольного пласта и мощности вскрыши на зольность угля Серезского месторождения (Серезский разрез) - (тип б)

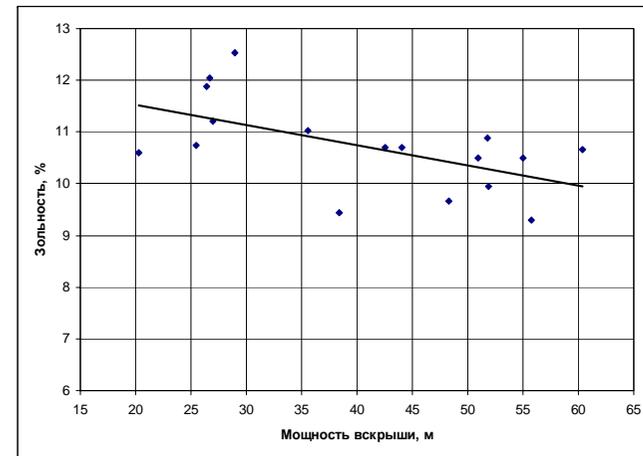
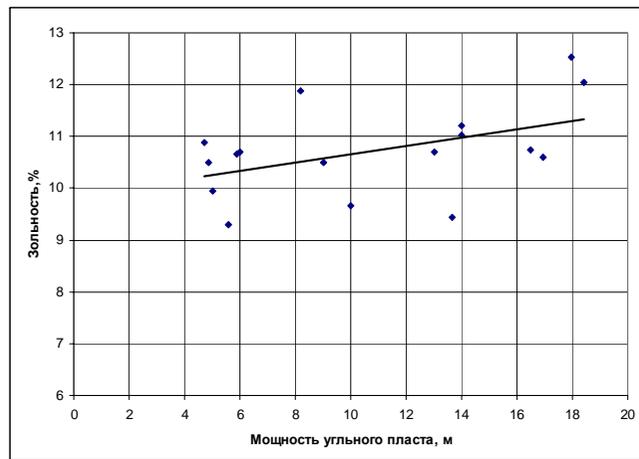


Рис. 4. Влияние мощности угольного пласта и мощности вскрыши на зольность угля Тайнинское месторождения (Канский разрез) - (тип в)

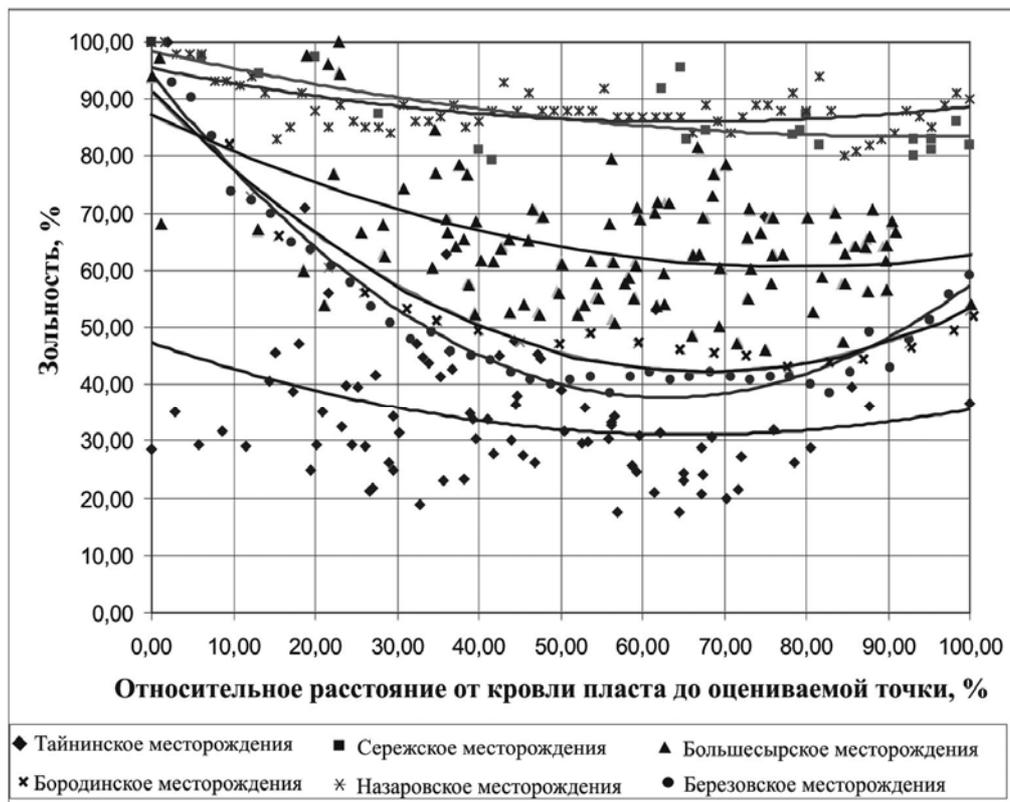


Рис. 5. Изменение величины относительной зольности по мощности пласта

В результате математико-статистической обработки этих данных получена зависимость, представленная в виде графика на рис. 5.

Из графика (рис. 5) очевидна целесообразность деления угольного пласта на уступы, с целью формирования определенных качественных показателей.

Таким образом, все вышеизложенное свидетельствует о необходимости, на основе выявленных закономерностей, осуществлять оценку пространственной изменчивости (картирование) соответствующих геологических показателей, полученных при геостатистическом моделировании месторождения. Это позволит управлять качеством угля за счет гибкого

изменения параметров технологии и порядка разработки месторождения.

Обеспечение заданного качества угля при разработке месторождений также возможно за счет использования экскаваторов с параметрами, отвечающими условиям раскрытия угольного пласта на уступы [3] в соответствии с изменчивостью качественных показателей (рис. 5).

Получение требуемого качества угля обеспечивается с помощью создания отдельных потоков, которые будут направляться либо на дробильно-сортировочную установку, накопительные и усреднительные склады, участвующие в формировании качества углей, на переработку, либо непосредственно отгружаться потреби-

телю. Их направления зависят от величины отклонения добываемого качества угля в данном забое от среднего данного показателя на месторождении.

В целом, решение проблемы управления качеством бурого угля позволит рационально планировать горные работы, определять геогра-

фию потребителей в пространстве и времени, снизить затраты на добычу, увеличить извлекаемую ценность угля за счет дифференцированных цен на него. Это в свою очередь повлечет увеличение эффективности разработки месторождений и повысит привлекательность данного бизнеса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ржевский В.В.* Открытые горные работы. Ч.1. Производственные процессы: Учебник для ВУЗов. – М. Недра, 1985. – 15-17 с.

2. *Гаврилин К.В., Озерский А.Ю.* Канско-Ачинский угольный бассейн: Моногра-

фия/под ред. В.Ф. Череповского/. – М.: Недра, 1996. - 272 с.

3. *Сысоев А.А., Литвин О.И.* Управление качеством продукции карьеров: Учебное пособие для студентов. – ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. - 256 с. **ИДБ**

Коротко об авторах

Косолапов А.И. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Открытые горные работы», kosolapov1953@mail.ru.

Снетков Д.С. – аспирант, ассистент кафедры «Открытые горные работы» Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ). «Институт горного дела, геологии и геотехнологий», (ИГДГиГ СФУ), snetkovds@mail.ru.



РУКОПИСИ,

ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Рахимов С.Н. Золото Узбекистана (707/08-09 от 25.05.09) 3 с.

Изложена геолого-промышленная характеристика месторождений золота Центральных Кызылкумов (Узбекистан). Представлена характеристика промышленных типов рудных полей золота Кызылкумского региона, используемых Навоийским горно-металлургическим комбинатом (НГМК).

The article described geological and industrial characteristics of gold deposits of Central Kyzylkum (Uzbekistan). A characteristic of the industrial types of gold ore fields Kyzylkum region of Navoi Mining and Metallurgical Combine (NGMK).