



М. В. Писаренко
к.т.н., с.н.с. Института
угля и химии угля СО РАН,
mvp@icc.kemsc.ru

Горно-технологическая оценка сырьевой базы угольных месторождений Кузбасса

Оценка горно-геологических условий разработки месторождений Кузнецкого бассейна, переданных в использование недр в 2006-2010 гг., показывает, что при сохранении существующей тенденции в добыче угля вновь вводимый фонд горных предприятий мало отличается от действующего. Повышение эффективности и безопасности угледобычи зависит от внедрения инновационных технологий.

The estimation of mine-geological conditions of development of deposits Kuznetsk basin, the bowels transferred in use in 2006-2010, shows, that at preservation of the existing tendency of a coal mining again entered fund of the mine enterprises differs from operating a little. Increase of efficiency and safety of a coal mining depends on introduction of innovative technologies.

Ключевые слова: месторождения, балансовые запасы угля, технология добычи угля, горно-геологические условия, эффективность, безопасность.

Keywords: deposits, balance reserves of coal, technology of a coal mining, mine-geological conditions, efficiency, safety.

Кузнецкий угольный бассейн является крупнейшим эксплуатируемым бассейном, обеспечивающим добычу более 56% угля России, в том числе более 81% коксующихся марок углей. Около 46% добываемого угля в Кузбассе идет на экспорт, обеспечивая более 85% российского экспорта.

Общие ресурсы углей Кузнецкого бассейна до глубины 600 м оцениваются в 218,5 млрд т, до глубины 300 м (горизонт ± 0 м) – 100,4 млрд т. [1]. Балансовые запасы угля, подсчитанные до глубины 600 м от поверхности (горизонт -300 м) по сумме категорий А+В+С1 – 51,2 млрд т, из которых примерно 30% (11,7 млрд т) находятся на полях действующих и строящихся предприятий и половина из которых (6,4 млрд т) приходится на промышленные запасы [2].

Горно-геологические условия залегания угольных пластов бассейна характеризуются очень широким спектром, фактически вбирающим в себя весь возможный диапазон их изменения: мощность пластов от 0,5 до 60 м, углы падения от 0° до 90°, дизъюнктивная нарушенность от 0 до 300 м/га, глубины залегания пластов от первых метров до 2 км. Характерной особенностью угольных месторождений является высокая природная газоносность и склонность пластов к горным ударам и самовозгоранию. Большая часть угольных пластов уже с глубины 150 м относится к угрожаемым по горным ударам. Марочный состав углей бассейна включает все марки коксующихся и энергетических углей. Угли бассейна являются ценным металлургическим и энергетическим сырьем (средняя калорийность от 6-8 тыс. ккал/кг, содержание серы до 0,6%) [3].

В Кузбассе разработку месторождений ведут открытым и подземным способами, на которые приходится около 56% и 44% добычи

(рис. 1), соответственно. При этом, несмотря на все многообразие горно-геологических условий, отработка запасов ведется с применением моно-технологий. На разрезах это транспортная система разработки с применением автомобильного транспорта для вывозки угля и вскрышных пород, которая приемлема для всего диапазона горно-геологических условий, однако являющаяся наиболее затратной. На эту систему приходится 84% добычи угля открытым способом. При этом за последние годы новые технологии на предприятиях не внедрялись, за исключением замены парка экскавационного оборудования (механические экскаваторы заменялись на гидравлические, увеличивались мощности горнотранспортного оборудования).

На шахтах преобладает длинностолбовая система разработки с оснащением длинного очистного забоя высокопроизводительным механизированным комплексом. На долю этой системы приходится около 86% всей добычи угля подземным способом [4] (рис. 2). Для эффективной работы таких шахт необходимо поддерживать стабильно высокие нагрузки на очистной забой (более 4 тыс. т/сут), что возможно только в благоприятных горно-геологических условиях. В Кузбассе около 64% механизированных лав работают в условиях природной газоносности более 10 м³/т. В условиях, опасных по горным ударам, работают около 82% очистных забоев и 79% – в условиях, опасных по самовозгоранию угля [4]. Обеспечение безопасной работы в таких условиях требует применения специальных мероприятий, направленных на их предотвращение, что ведет к увеличению и без того растущих эксплуатационных затрат.

Таким образом, широкое использование единственной технологии, которую порой невозможно адаптировать к конкретным горно-геологическим условиям, объясняет то, что,

Рис. 1.
Динамика добычи угля в Кузбассе

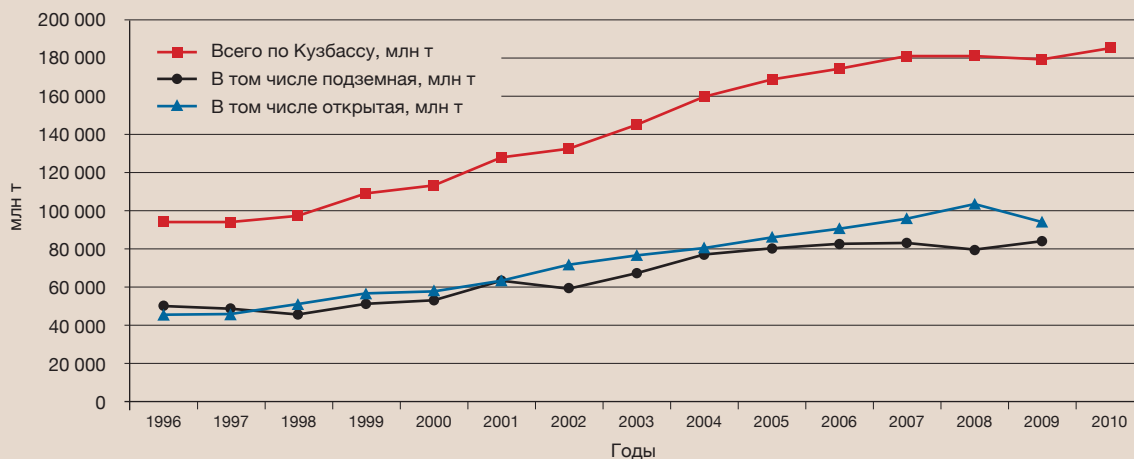


Рис.2.
Доля различных технологий в добыче угля подземным способом

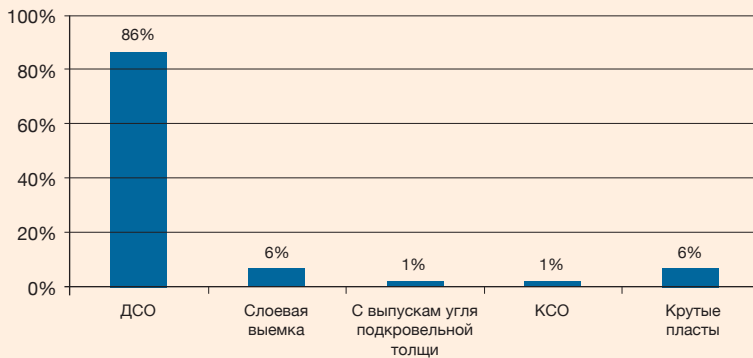
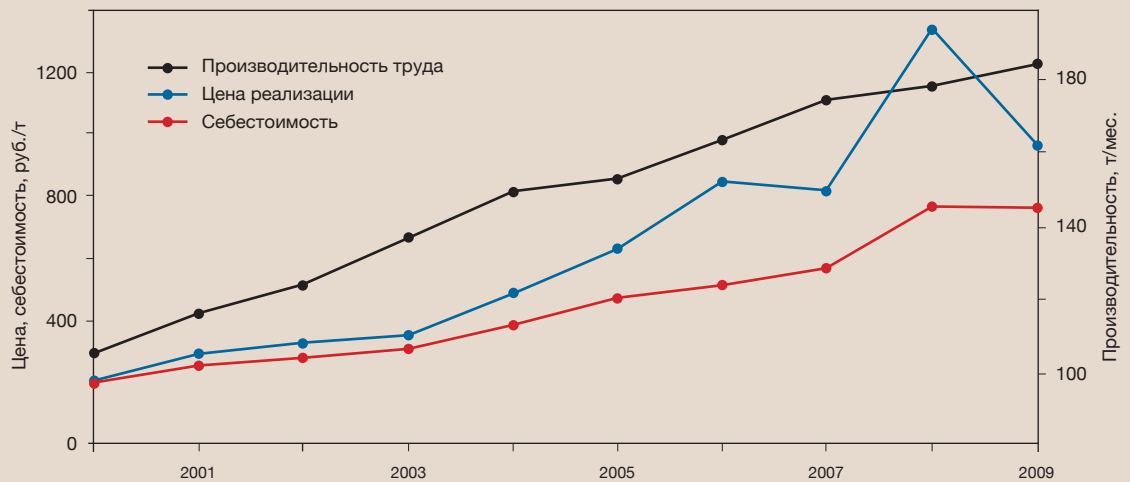


Рис. 3.
Динамика изменения производительности труда, себестоимости и цены реализации угля на предприятиях Кузбасса (в текущих ценах)

несмотря на рекордные показатели производительности по отдельным шахтам, средняя производительность рабочего по добыче ниже технической возможной в 6 раз и более, а затраты на производство, несмотря на рост производительности труда (6,8% в год), постоянно растут, со средним темпом 18% в год (за период 2000-2008 гг.) (рис. 3).

Обеспеченность запасами отдельных предприятий на перспективу в 20-30 лет и ввод новых предприятий формируют представления о стабильности. Однако анализ данных за последние 20 лет показывает следующее: балансовые запасы по Кузнецкому угольному бассейну, по данным 1980 г., оценивались в 68 млрд т, по состоянию на сегодняшний день уменьшение запасов составило около 15 млрд т, при этом суммарная добыча оценивается в 5 млрд т, т.е. на 1 т добычи списывается около 3 т балансовых запасов. Объясняется такое снижение запасов, прежде всего, несовершенством применяемых технологий добычи для конкретных горно-геологических условий, а также тем, что подсчет запасов проводился по кондициям, принятым в 1963 г., в которых запасы подсчитывались при минимальной мощности 0,7 м для коксующихся и 1 м для энергетических

углей и с зольностью угля до 30%; при этом не учитывались углы падения пластов, выбросо- и удароопасность, нарушенность, метаноносность и другие факторы, осложняющие ведение горных работ, что приводит к списанию части запасов по горно-геологическим причинам.

Отработка запасов верхних горизонтов действующих предприятий и неизбежный переход на нижние горизонты, где горно-геологические и горно-технологические условия усложняются, предопределяют повышение затрат на добычу и снижение коэффициента извлечения запасов. Поэтому для сохранения экономической стабильности рассчитывать можно только на вновь вводимые предприятия.

За 2006-2010 гг. в Кузбассе было передано в недропользование 50 участков с общими запасами угля около 5,6 млрд т; при этом около половины этих запасов сосредоточено на участках 2-й и 3-й групп сложности горно-геологических условий, согласно классификации ГКЗ. Из общих запасов угля, переданных в недропользование, только около 0,8 млрд т предназначено для добычи открытым способом (рис. 4). Запасы коксующихся марок углей за этот период составили около 3 млрд т.

Доля запасов по участкам, переданным в недропользование для строительства новых предприятий, составляет около 56% (3,1 млрд т); остальные предназначены для поддержания мощностей действующих предприятий.

Три участка, переданные в недропользование, расположены в районах, слабо освоенных угледобывающей промышленностью (в Плотниковском и Терсинском геолого-экономических районах).

Анализ и оценка горно-геологических условий показывают, что запасы угля по участкам, предназначенным для подземной добычи,

сосредоточены на пологих и наклонных пластах, где углы падения меняются от 5° до 20° (на отдельных участках – 30°-35°). Характерной особенностью этих участков является то, что в их границах залегают от 2 до 20 пластов угля различной мощности. Основная часть запасов (около 67%) приходится на угольные пласты мощностью от 1,2 до 5,5 м, т.е. потенциально пригодные для отработки механизированными очистными забоями длинностолбовыми и альтернативными технологиями, например, гидродобычи, камерно-столбовыми, коротколавными и т.д.

Доля запасов, сосредоточенных в пластах мощностью менее 1,2 м, составляет около 5%. Эти пласты в настоящее время наиболее эффективно можно обрабатывать струговой и бурошнековой технологиями.

Оставшаяся часть запасов (около 28%) приходится на пласты мощностью более 5,5 м, которые в настоящее время наиболее эффективно можно обрабатывать технологиями отработки пластов в один слой с использованием механизированных комплексов с выпуском угля подкровельной толщи, разупрочненной физико-химическим методом, и послонной отработкой пласта с использованием короткозабойных средств механизации.

Основным осложняющим фактором ведения горных работ является высокая природная газоносность. Только около 10% запасов будет обрабатываться в условиях природной газоносности до 10 м³/т, около 49% – с природной газоносностью 11-15 м³/т и 41% – более 16 м³/т. Эти данные указывают на то, что и на вновь вводимых предприятиях наиболее актуальной является проблема обеспечения безопасных условий ведения горных работ.

Горно-геологические условия переданных в недропользование участков недр, предназначенных для отработки открытым способом, характеризуются тем, что в основном предполагается обрабатывать наклонные и крутые пласты (угол более 35°). На их долю приходится около 61% запасов. Остальные запасы сосредоточены в пластах с углами падения до 35°. Поэтому перспектива отработки запасов открытым способом наиболее эффективной бестранспортной системой весьма ограничена.

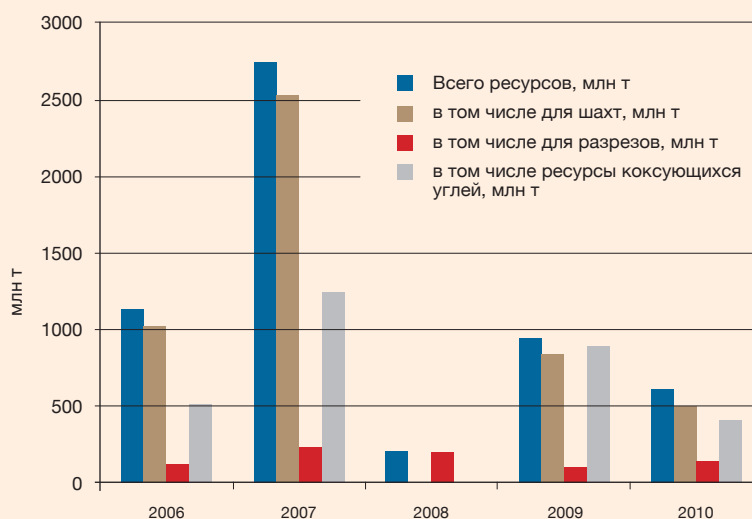


Рис. 4. Запасы угля, переданные в недропользование по итогам аукционов за 2006-2010 гг.

Потенциал запасов, пригодных для отработки комбинированным открыто-подземным способом, оценивается в 1,5 млрд т по шести участкам с пологим залеганием угольных пластов. По этим участкам около 5% запасов сосредоточено в пластах мощностью до 2 м; остальная часть – в пластах мощностью от 2 до 17 м.

Кроме того, к потенциально перспективным запасам для отработки комбинированными технологиями можно отнести все участки, предназначенные для отработки подземным способом. Это связано с тем, что в пределах этих участков залегают от 2 до 20 пластов различной мощности (от 0,6 до 12 м) на различных глубинах, что и предопределяет их отработку различными технологиями.

Таким образом, вновь вводимый шахтный и карьерный фонд мало отличается от существующего и при сохранении сложившейся тенденции добычи угля столкнется с существующими на действующих предприятиях проблемами. Поэтому только внедрение инновационных технологий добычи и расширение области применения и адаптация различных технологий, их комбинирование и интегрирование применительно к конкретным горно-геологическим условиям позволят повысить экономическую эффективность и безопасность ведения горных работ, а также увеличить количество пригодных для эксплуатации запасов на полях действующих предприятий и вновь вводимых участков. ■

Литература

1. Угольная база России. Том II. Угольные бассейны и месторождения западной Сибири (Кузнецкий, Горловский, Западно-Сибирский бассейны: Месторождения Алтайского края и Республика Алтай). - М.: ООО «Геоинформоцентр», 2003. - 804 с.
2. Баланс запасов углей каменных и бурых Кемеровской области по состоянию на 01.01.2008. - Новокузнецк. 2008, с. - 201.
3. Баловнев В.П., Шаглеин С.В., Ярков В.О. Состояние минерально-сырьевой базы угольной промышленности Кузбасса // Горная промышленность. - 2000. - № 2. С. 4-8.
4. Храмов В.И. Особенности подземной добычи угля шахтами Кузбасса в 2008 году// ТЭК и ресурсы Кузбасса.-2009. - № 2. С - 40-43.