

УДК 622.272

М.К. Лукин

СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЕЕ ПОДСИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ ДОБЫЧИ УГЛЯ

Дано определение угольной шахты, как большой системы, которая структурно состоит из подсистем (систем более низкого уровня): технологической, организационной, управленческой и коммуникационной. Выявлена наиболее значимая технологическая система в структуре предприятия.

Ключевые слова: угольная шахта, технологическая схема, базовые функциональные элементы, подсистемы технологической схемы.

Как известно, большая система является собой совокупность взаимосвязанных управляемых элементов (подсистем), объединяемых ресурсными, технологическими, материальными, энергетическими и информационными связями элементов, имеющих, наряду с собственными, частными целями, общую цель функционирования.

Шахта относится к числу больших систем и включает большое число элементов, объединяющихся в виде упорядоченной структуры. Этими элементами являются промышленные запасы полезного ископаемого, персонал предприятия, очистные и подготовительные забои, транспорт, подъем, энергоснабжение, машины и механизмы, топология сети горных выработок, вентиляционные сети, процессы технологического комплекса на поверхности шахты. Работа большой системы определяется и поддерживается наличием технологических, материальных, энергетических и информационных связей, во многом имеющих двусторонний характер.

Очистные работы, подготовительные работы, транспорт, вентиляция,

функционирование технических средств и труд людей подчинены единой цели – обеспечить добычу угля при минимальных затратах и максимальной производительности труда.

Угольная шахта, как большая система, структурно состоит из следующих подсистем (систем более низкого уровня): технологической, организационной, управленческой и коммуникационной (рис. 1).

Технологическую систему угольной шахты можно определить как совокупность функциональных элементов горного производства, целенаправленно взаимодействующих в едином процессе создания, формирования, регулирования и воспроизводства потока конечной продукции. Структура технологической системы угольной шахты, представлена на рис. 2, в которую в свою очередь входят следующие подсистемы: ресурсы, технологии, средства производства, коммуникации.

В соответствии с задачей исследований при выделении подсистем в изучаемой технологической системе угольной шахты должны соблюдаться следующие основные условия:

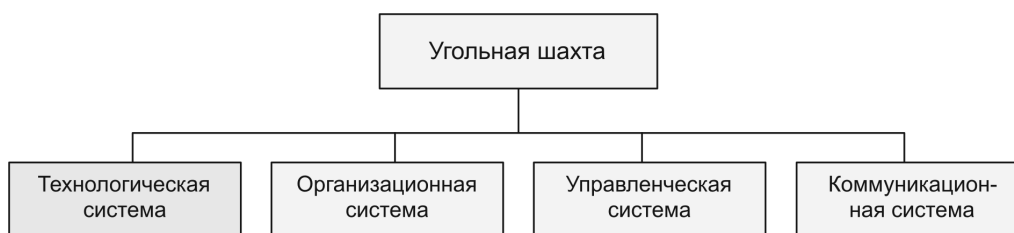


Рис. 1. Структура базовых функциональных элементов угледобывающего предприятия

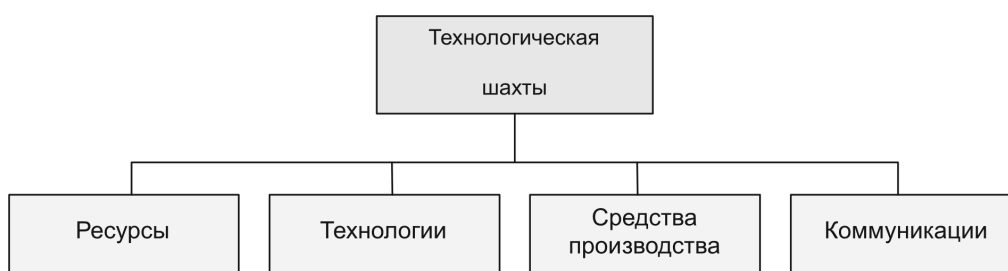


Рис. 2. Структура технологической системы угольной шахты

функциональное назначение подсистемы должно соответствовать функциональному назначению системы в целом, то есть обеспечивать добычу угля с показателями работы не ниже заданных;

выделенные подсистемы должны представлять всю систему.

Подсистема "Ресурсы" включает в себя промышленные запасы, которые являются одним из важнейших элементов и имеют качественные и количественные характеристики.

Одной из основных задач исследований при формировании гибкой технологической системы шахты является повышение качества промышленных запасов угля. Для этого необходимо произвести ревизию запасов с целью выявления некондиционных запасов и последующей концентрации добычи угля на участках с запасами, имеющих благоприятные горно-геологические условия, где при применении соответствующей техники и технологии возможно

достижение уровня технико-экономических показателей, соответствующего мировому.

Подсистему "Технологии" составляют:

технология очистных работ, которая обеспечивает непосредственно добычу угля в шахте и определяет в основном характер и вид технологической системы шахты;

технология подготовительных работ, обеспечивающая воспроизводство очистного фронта для своевременного ввода очистных забоев взамен выбывших и тем самым достижение необходимых показателей работы шахты в целом;

технология монтажно-демонтажных работ, функционально ориентированная на перемещение по горным выработкам оборудования очистных забоев из одного выемочного участка в другой и определяющая интервал времени, в течение которого очистное оборудование не участвует в процессе добычи;

технологии магистрального транспорта и подъема, которые реализуют транспортирование угля из очистных и подготовительных забоев по магистральным выработкам и доставку его на поверхность, а также подъем, спуск и перемещение по магистральным выработкам шахты людей, материалов и оборудования;

технология работ на поверхности шахты, обеспечивающая передачу выданной из шахты горной массы на обогатительную фабрику или угля потребителю, а породы на утилизацию или складирование в отвалах. Кроме того, она создает условия для нормального ведения подземных работ и обслуживания трудящихся.

Подсистема "Средства производства" включает в себя совокупность средств и предметов труда, используемых в процессе добычи, транспортировки и переработки угля (машины и механизмы для ведения очистных, подготовительных, монтажно-демонтажных работ, транспортирования угля из очистных и подготовительных забоев на поверхность, а также подъема, спуска и перемещения по выработкам шахты людей, материалов и оборудования, первичной переработки угля).

Подсистема "Коммуникации" формируется из:

топологии сети горных выработок определенного функционального назначения, пластов (расположение, параметры, вид крепления);

вентиляционных сетей, служащих для подачи в шахту свежего и удаления отработанного воздуха на поверхность;

сетей электроснабжения (кабельные сети, подземные распределительные устройства и понизительные подстанции).

Таким образом, основными в технологической системе угольной шахты

являются подсистемы "Ресурсы" и "Технологии", так как они непосредственно определяют уровень добычи угля. Остальные же подсистемы обеспечивают процесс добычи и, в свою очередь, влияют на показатели, характеризующие технологическую систему угольной шахты в целом.

Подсистемы в технологической системе угольной шахты связаны друг с другом и выход одних подсистем является входом для других, что обеспечивается определенно ориентированными связями между ними. При формировании технологической системы шахты необходимым условием является достижение взаимоувязанного и эффективного сочетания подсистем, обеспечивающих добычу угля и выполнение поставленной функции цели системы. Связи между подсистемами влияют на технические решения, элементы и параметры формируемых подсистем. В свою очередь, обратные связи обеспечивают соответствие поставленной функции цели на входе системы и подсистем с полученными результатами на выходе.

Подсистема "Ресурсы" задает на вход подсистемы "Технологии" горно-геологические условия, которыми характеризуется угольный пласт и вмещающие породы: обрушаемость и устойчивость кровли, трещиноватость (кливаж) угольного массива, наличие породных прослоек в пласте, вид и параметры нарушений, мощность и угол падения угольного пласта и т.д. Наиболее негативными геологическими факторами являются дизъюнктивные нарушения, размывы пласта, неустойчивые и труднообрушаемые кровли.

Эффективность функционирования подсистемы "Технологии" (в первую очередь технология очистных ра-

бот) зависит от количества и качества подготовленных запасов в выемочном столбе. В зависимости от долевого участия в общих запасах выемочного столба части их, с осложняющими отработку геологическими факторами, целесообразно подразделять на 4 группы: некачественные, удовлетворительного, среднего и хорошего качества.

Таким образом, для проектирования перспективных угольных предприятий необходимо использовать системный подход к функционированию технологических схем современных угольных шахт с определением ее структуры технологической схемы, а так же функциональной значимости каждой из подсистем. **ПЛАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Лукин Михаил Константинович – аспирант, mihael.lukin@gmail.com
Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru



РУКОПИСИ, ДЕПониРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБРАЗЦОВ ГОРНЫХ ПОРОД РАЗЛИЧНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО ПАРАМЕТРАМ ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ (843/10-11 от 12.07.11) 5 с.

Вильямов Сергей Владимирович, Московский государственный горный университет.

Предложен метод идентификации горных пород различных месторождений по параметрам термоакустической эмиссии (ТАЭ) на основе непараметрической статистики. Для сокращения объема данных ТАЭ весь диапазон температур целесообразно разбивать на участки заданного размера и характеризовать каждый образец соответствующими числами, при этом размер интервала дискретизации по температуре обоснован в соответствии с теоремой Котельникова В. А. (Найквиста). Определена средняя вероятность правильного распознавания по общему количеству всех испытанных образцов пород разных месторождений, которая составляет не менее 93%.

Ключевые слова: акустическая эмиссия, горные породы, нагревание, термонапряжения, идентификация, генотип.

Vilyamov S.V. IDENTIFICATION OF SPECIMENS OF ROCKS OF VARIOUS DEPOSITS IN THERMOACOUSTICEMISSION

A method of identification of rocks of various deposits in thermoacoustic issue (TAE), on the basis of nonparametric statistics. To reduce the volume of data, the entire temperature range requested TAE split sections of the specified size and describe each sample relevant numbers, the size of the interval sampling for temperature justified according to the Kotelnikov Theorem (Nyquist). Defined average probability of correct recognition on the total number of all samples tested rocks of different deposits, that not less than 93%.

Key words: acoustic emission, rocks, heating, thermopressure, identification, the genotype.