© Г.Г. Ломоносов, Н.А. Туртыгина, 2008

УДК 622.72

Г.Г. Ломоносов, Н.А. Туртыгина

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ СПОСОБОВ СТАБИЛИЗАЦИИ СОСТАВА РУДНОЙ МАССЫ В ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ

Предложена систематизация способов стабилизации качества руды при подземной добыче.

В традиционно сложившейся терминологии наиболее часто действия по стабилизации качества полезных ископаемых называют усреднением, что по нашему мнению не совсем точно и полно отражает существо и содержание этого производственного процесса, состоящего из многих, во многом разнохарактерных, технологических операций и организационных мероприятий.

В принципе, при стабилизации состава (химического, минералогического, текстурного или др.) рудного сырья, решаются две главные задачи:

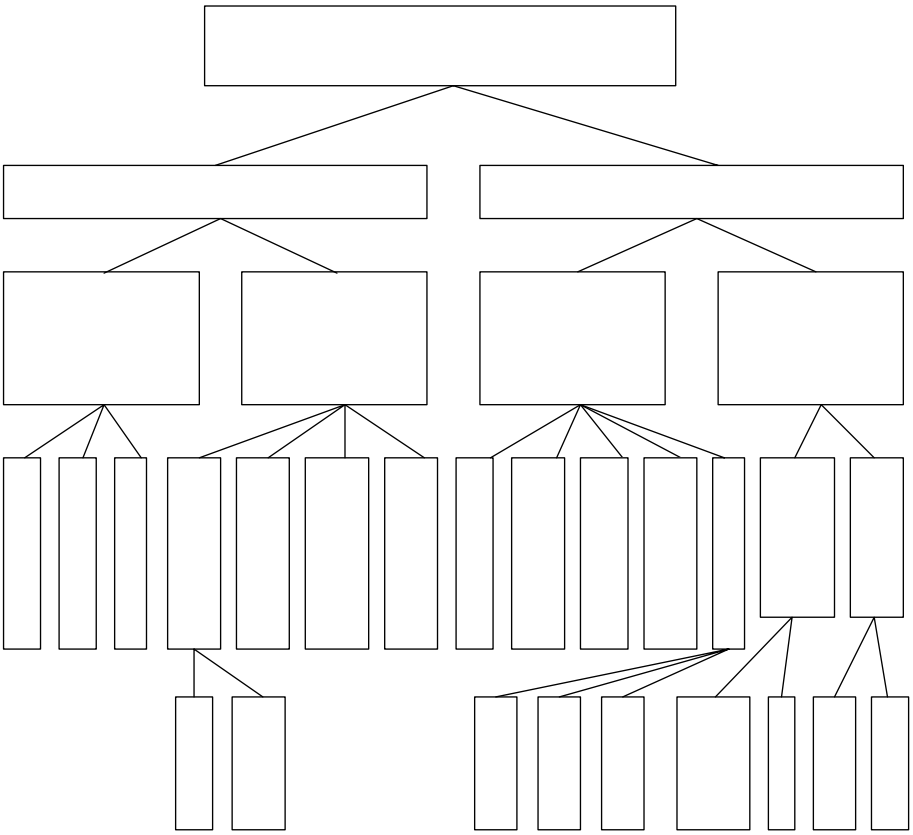
- обеспечение заданного среднего уровня показателя качества руды (рудной массы) в объёмах добычи;
- физическое смешивание разнокачественных руд с образованием массы с равномерным распределением в ней компонентов.

Решаются эти задачи различными способами и средства выполнения, которые следует рассматривать дифференцировано, но в общей производственной системе.

В соответствии с выполняемой функцией, ***усреднением*** правильней было бы называть лишь работы и организационно-управленческие действия, решающие задачи первого типа, то есть – обеспечивающие в совокупности добываемых объёмов руды некое среднее значение формируемого показателя качества.

Второй вид работ, цель которых - изменение внутренней структуры рудной массы с повышением в ней равномерности распределения компонентов, достигаемое за счёт её физического смешивания с применением технических, в том числе, с применением горнотехнических средств (смесителей), следует называть смешением. В отличие от перерабатывающих производств, в руднике в качестве смесителей используются не только специализированные средства (усреднительные машины, рассекатели рудопотока, лопастные или роторные конструкции и пр.), но и устройства, которые могут выполнять операции по смешиванию рудной массы дополнительно к основной своей функции (ковши экскаваторов и ПДМ, конвейерные и вибрационные питатели, рудоспуски, бункеры, штабели руды и др.).

В целом под ***стабилизацией качества руды*** (рудной массы), по нашему мнению, следует понимать совокупность производственных процессов, операций и других организационно-технологических действий по приведению рудо-минерального сырья в физическое состояние, при ко-



Систематизация способов стабилизации качества руды при подземной добыче

тором повышается однородность его состава и обеспечивается требуемый средний уровень показателя качества по всему объёму,

На рисунке представлена предлагаемая систематизация способов стабилизации состава руд.

При этом выделяются основные виды воздействий на процесс стабилизации: организационные и производственно-технологические.

Организационная составляющая включают в себя планирование, организацию и управление горного производства, осуществляемого в режиме усреднения качества руды в технологической схеме рудника. При этом имеет место этапность их выполнения – календарное, текущее и месячное планирование, оперативное управление. Основная цель выполнения организационных мероприятий - обеспечение заданного среднего уровня показателя качества руды (рудной массы) в объёмах добычи.

Основным инструментом организационных воздействий на качественные характеристики добываемой руды являются количественно-качественные зависимости, на базе которых для каждого временного отрезка устанавливается: откуда, в каком количестве и какого качества следует взять руду, чтобы обеспечить средний тре-

Организ

Планированием горных работ в режиме усреднения:

буемый уровень показателей её качества в объёме добычи или в рудопотоке на определённый период времени. На стадии оперативного управления существенно уменьшаются единичные объёмы разнокачественной рудной массы, участвующих в стабилизационном процессе вместе с усреднением, что приводит к снижению амплитуды колебания.

Производственно-технологические работы в данной системе это – производственные процессы и операции, главная цель которых смешивание единичных объёмов рудной массы для достижения равномерного распределения управляемого компонента в результирующем объёме. Производственно-технологические работы различаются в зависимости от типа смесителя, которые в руднике могут быть механическими (машинными) устройствами или горнотехническими сооружениями (рудоспуск, бункер, штабель и др.).

Способ смешения состава рудной массы также определяется дозами (порциями) смешивания и местами размещения смесителя в технологической схеме рудника. По мере приближения к концу технологической схемы рудника, снижаются единичные порции и кусковатость рудной массы, что способствует взаимному проникновению разнокачественных сыпучих масс и более глубокому процессу их смешивания.

Вместе с тем, в результате выполнения некоторых организационных способов усреднения может происходить частичное смешивание разнокачественных составляющих, если они объединяются в общий объём. И, наоборот, при выполнении операций смешения разнокачественной руды возможны действия по усреднению. Так, при способе регулирования объёмов добычи по забоям в режиме усреднения, общий рудопоток может формироваться через один (например, капитальный) рудоспуск, который будет действовать как смеситель. Другой пример, при выпуске руды из очистного блока, осуществляемого в режиме усреднения, происходит также смешивание рудной массы, поступающей из соседних выпускных выработок. Третий пример, усреднение рудной массы за счёт увеличения числа действующих забоев также сопровождается снижением в целом по всему добытому объёму снижением показателя изменчивости качества руды.

Технологическая схема рудника, включающая в себя совокупность производственных процессов и технических средств, в той или иной мере, способных выполнять смесительные функции, представляет в потенциале мощный стабилизатор, способный при рациональном его использовании существенно снизить изменчивость состава добытой руды. ГИАБ

Коротко об авторах

Ломоносов Г.Г. – доктор технических наук, профессор, Московский государственный горный университет,

Туртыгина Н.А. – соискатель, горный инженер, Московский государственный горный университет, (Норильский индустриальный институт).

Рецензент д-р техн. наук, проф. *Е.В. Кузьмин.*

© Н.А. Туртыгина, 2008

УДК 622.72

Н.А. Туртыгина

МОДЕРНИЗАЦИЯ РУДНИЧНОЙ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВА РУДНОЙ МАССЫ

Разработана структура оперативной информационно-управляющей системы формирования стабильного состава руды.

В общерудничную систему стабилизации качества руды должны входить следующие составные элементы (подсистемы):

- блок информации о качественно-количественных характеристиках руды в недрах и в основных узлах технологической схемы рудника;
- блок планирования и организации горных работ в режиме усреднения состава добываемой руды;
- блок обоснования оперативных технологических и управляющих решений при усреднении и смешении разнокачественных руд;
- блок контроля качества выполнения работ.

Каждый из этих блоков имеет две составляющие: материально-техническую и методологическую. Материально-техническую часть системы представляют машины, механизмы, приборы, датчики, рентгено-радиометрическая и компьютерная аппаратура, а также специальные горные выработки и сооружения. Методологическая составляющая системы это – методики обоснования рациональных технологических и организационных решений, адаптированные к конкретным условиям рудника.

Важнейшим элементом системы является её информационный блок, который обеспечивает управляющие звенья своевременными и достаточно полными данными о ситуации по управляемым показателям в технологической схеме рудника. Традиционно информацию о качестве руды в массиве и в отбитом состоянии получают в результате химического и минералогического анализа проб руды. Такой способ в основном удовлетворяет потребности календарного и текущего планирования горных работ, но он не эффективен при оперативном управлении. Причина в том, что получаемые при этом данные значительно отстают от фактического состояния горного производства, характеризуя не реальную, а уже прошедшую ситуацию.

Существующая в отечественных рудниках система получения информации о характеристиках руды должна быть реорганизована в направлении существенного повышения её оперативности с использованием достижений технического прогресса. Для

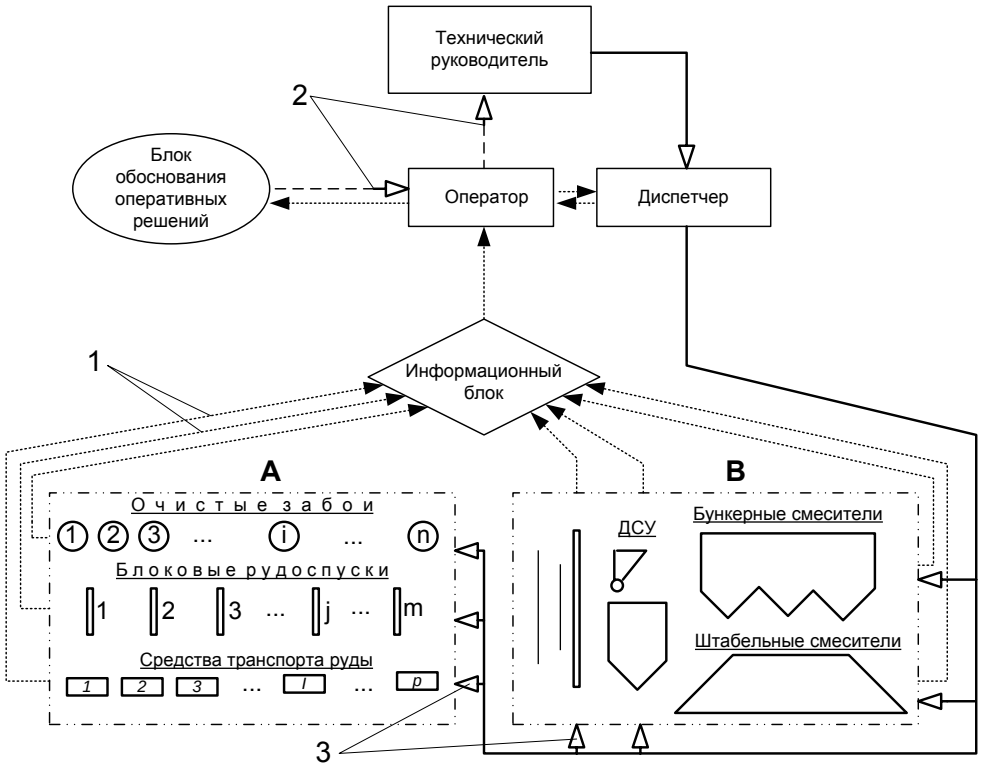


Рис. 1. Принципиальная структура оперативной информационно-управляющей системы формирования стабильного состава руды: А и В - усреднительная и смесительная части системы (подсистемы); *1* - информационные потоки; *2* – рекомендуемые технологические и организационные решения; *3* – управляющие команды

этого во всех узловых точках технологической схемы рудника, в которых происходит изменение состава руды, должны быть установлены автоматические датчики контроля.

Второй составной элемент системы стабилизации качества руды в процессе добычи формируется применительно к условиям конкретного рудника на основании общей методики планирования горного производства. Основная цель функционирования этого блока – обеспечение усреднения руды, то есть достижения среднего планового показателя в результирующем рудопотоке на планируемый период работы предприятия.

Третий блок рудничной системы стабилизации состава добытой руды должен обеспечивать физическое смешивание объёмов разнокачественной рудной массы. Для эффективного выполнения этих функций необходимо максимально использовать арсенал технических средств и технологических способов стабилизации. Для этого в одних случаях будет достаточным, применение имеющихся горнотехнических средств (рудоспусков, дробильно-сортировочного узла, бункерных и штабельных складов), внести

частичные изменения в состав и организацию их работ, жёстче привязав их к режиму усреднения. В других случаях потребуется техническая реконструкция технологической схемы рудника.

Структура и функции третьего блока проиллюстрированы на рис. 1.

Вся оперативная информация концентрируется у оператора по качеству, который после переработки полученных сведений (в том числе, путём задействования в работу группы обоснования решений) и изучения альтернативных вариантов технологических и организационных мероприятий передаёт обоснованные рекомендации о наиболее рациональном варианте действий диспетчеру или руководителю горных работ. Управляющие решения, принимаемые техническим руководителем, передаются в виде распоряжения конкретным исполнителям через диспетчера.

Важнейшим составным элементом системы управления качеством руды является методология обоснования технологических и организационных действий. Для этого, в зависимости от сложности решаемых задач, следует использовать методы исследования операций (линейное и динамическое программирование, сетевое планирование и др.), математический аппарат (линейная алгебра, теория вероятности и математическая статистика, теория случайных функций и др.). Расчёты и результаты моделирования производственных ситуаций выполняются в компьютерном центре с передачей рекомендаций соответствующим подразделениям с обеспечением обратной связи в режиме реального времени.

Четвёртый блок системы осуществляет функцию контроля выполнения принятых технологических и организационных решений. Его функционирование обеспечивается оператором по качеству и специалистами группы обоснования организационных и технологических решений. ГИАБ

Коротко об авторе

Туртыгина Н.А. – соискатель, горный инженер, Московский государственный горный университет, (Норильский индустриальный институт).

Рецензент д-р техн. наук, проф. *Е.В. Кузьмин.*

РУКОПИСИ, ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Захаров В.Н., Аверин А.П., , Лукин Ю.Н., Титов Н.Е. Исследования угольного пласта методом сейсмического просвечивания (664/12-08 — 30.09.08) 12 с.

Эртуганова Э.А. Определение количества нерастворимых примесей в каменноц соли по сигналам акустической эмиссии (665/12-08 — 30.09.08) 6 с.