

в развивающемся организме и моделирующие механизмы развития и построения структурно-функциональных единиц или целого органа на уровне дефинитивного морфологического субстрата.

Работа представлена на II научную конференцию с международным участием «Приоритетные направ-

ления науки, техники и технологий», 14-17 сентября 2005г. Астрахань. Поступила в редакцию 22.08.2005г.

Геолого-минералогические науки

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ИЗВЕСТНЯКОВ НА ТЕХНОЛОГИЮ ИХ ДОБЫЧИ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Косолапов А.И., Пихтовников А.Г., Тодинов А.М.

*Государственный университет
цветных металлов и золота,
Красноярск*

В производстве глинозема из нефелиновых руд известняк используют в качестве одного из компонентов шихты, а также для обескремнивания алюминатных растворов.

В соответствии с СТП СМК 09.02-2004 известняк, используемый при комплексной переработке нефелиновой руды в глиноземном производстве, должен содержать массовую долю диоксида кремния не более 2%, а оксида серы - не более 0,5%.

Многолетними исследованиями и опытом эксплуатации АГК установлено, что снижение качества известняка, особенно по содержанию кремнезема, отрицательно влияет на технологию и экономику глиноземного производства. Отсюда повышенные требования глиноземного производства к чистоте химического состава известняка. Зависимость выхода товарной продукции от содержания двуоксида кремния в товарном известняке представлена в табл.1.

Таблица 1. Влияния кремнезема в известняке на показатели переработки нефелина

Показатели	Содержание SiO ₂ в известняке, %						
	0,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
1. Расход известняка на 1т руды, т	1,27	1,34	1,38	1,42	1,47	1,57	1,68
2. Расход шихты на 1т руды, т	2,47	2,56	2,60	2,65	2,70	2,876	2,94
3.Выпуск глинозема, %	101,24	100,0	99,42	98,84	97,93	96,84	95,44
4.Изменение выпуска товарного глинозема, %	+ 1,24	0,0	-0,58	-1,16	-2,07	-3,16	-4,56
5.Изменение выпуска субпродуктов, %	+ 0,87	0,0	-0,41	-0,81	-1,45	-2,21	-3,19

Для обеспечения требуемых показателей качества добываемого известняка необходимо знать характер пространственной изменчивости в нем содержания кремнезема. Для этого, используя материалы геологоразведочных работ, выполнили анализ химического состава известняков Мазульского месторождения по пробам, отобраным при бурении скважин (более 10000 тыс. проб). При этом продуктивная толща известняков была разделена на горизонтальные слои, высотные отметки которых соответствуют отметкам обрабатываемых горизонтов. В результате установлено, что среднее содержание кремнезема в известняке и его вариация по горизонтам не имеет выраженной тенденции изменчивости.

Это указывает на сложный характер пространственной изменчивости данного показателя и предопределяет необходимость наряду с селективной выемкой проводить мероприятия по усреднению руды, а также оптимизировать направление развития фронта работ при отработке отдельных горизонтов. Это можно осуществить на основе погоризонтных планов, харак-

теризующих изменчивость содержания кремнезема в известняке. В частности, при их анализе было доказано, что отработку месторождения целесообразно осуществлять, продвигая фронт работ с юго-запада на северо-восток, а северо-западную часть горизонтов следует исключить из разработки (некондиционный известняк).

Наряду с ухудшением качественно - количественных показателей извлечения увеличение содержания кремнезема в известняке приводит к росту его предела прочности на одноосное сжатие, соответствующая зависимость (коэффициент корреляции 0,95 при среднеквадратической ошибке 3,5) для условий Мазульского месторождения имеет вид:

$$s = 52,3 + 11,86 \cdot C - 0,25 \cdot C^2,$$

где S - предел прочности известняка на одноосное сжатие, МПа; C - содержание кремнезема в известняке, %.

Следовательно, кремнезем оказывает влияние на производительность и на выбор типа машин для подготовки пород к выемке. Причем, увеличение содер-

жания кремнезема в известняке предопределяет применение взрывных технологий, а уменьшение – комбайнов. Таким образом, пространственная вариация содержания кремнезема приводит к соответствующему изменению прочностных свойств и объясняет необходимость выполнения районирования карьерного поля по способам подготовки пород к выемке и параметрам соответствующей технологии. Это в свою очередь, определяет необходимость формирования в карьере рабочей зоны с несколькими вариантами размеров и конструкций рабочих площадок и блоков добычных панелей.

Все вышеизложенное указывает на то, что изучение пространственной изменчивости содержания кремнезема позволит добывать известняк требуемого качества, определять соответствующие темпы ведения горных работ, параметры рабочей зоны карьера и его производительность, применять селективную технологию на отдельных этапах разработки месторождения.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники» 22-29 октября 2005г., Хургада (Египет). Поступила в редакцию 04.10.2005г.

Технические науки

ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО УКЛОНА КАРЬЕРНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГЛУБИННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Косолапов А.И., Косолапова С.А.
Государственный университет
цветных металлов и золота,
Красноярск

Эффективность открытой разработки месторождений при использовании автомобильного транспорта предопределена параметрами и качеством дорог в карьере. К ним относят расчетные скорости движения, поперечный профиль проезжей части дороги, ширину транспортной бермы, план и продольный профиль. Эти параметры зависят от типоразмера автосамосвала, глубины карьера, размеров и его формы в плане. При проектировании внутрикарьерных дорог предельно-допустимые параметры их отдельных элементов принимают, руководствуясь требованиями действующих СНиП. В свою очередь величину продольного уклона внутрикарьерных автомобильных дорог правила безопасности предписывают принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения. Исследованиями и проектной практикой доказано, что влиять на показатели работы карьерного транспорта и карьера в целом можно лишь, изменяя ширину транспортных берм и величину продольного уклона автомобильных дорог. Доказано, что при увеличении величины продольного уклона для обеспечения безопасности движения необходимо увеличивать ширину бермы.

Для установления вида зависимости ширины проезжей части дороги от продольного уклона и длины ее отдельных участков была разработана специальная программа. При математической обработке результатов расчетов получено уравнение для определения ширины проезжей части дороги в зависимости от грузоподъемности автосамосвала (G , т) и продольного уклона дороги (I_p , ‰)

$$B = 16,42 + 0,1768 \cdot G - 4,495 \cdot n + 0,0407 \cdot I_p, \quad (1)$$

где n – коэффициент, зависящий от направления движения груженого автосамосвала ($n=1$ – на спуск; $n=2$ – на подъем).

Транспортная берма включает проезжую часть дороги, обочины, предохранительный вал, предохранительную берму, кювет с закюветной полкой. Установлено, что высоту породного вала следует принимать в зависимости от скорости движения и грузоподъемности автосамосвала, а также особенностей участка трассы. Определяющее значение на высоту вала, а, следовательно, и на его ширину оказывает скорость движения, обусловленная продольным уклоном дороги. Поэтому ширина вала является переменной составляющей ширины транспортной бермы, зависящей от продольного уклона дороги. При математической обработке результатов расчета по специальной программе получено уравнение для расчета ширины транспортной бермы

$$B_n = 28,84 + 0,208613 \cdot G - 6,745 \cdot n + 0,04837 \cdot I_p \quad (2)$$

Отсюда доказано, что в соответствии с существующей проектной методологией на участках дорог с нижним предельным значением продольного уклона ширина транспортной бермы имеет невостребованный запас безопасности, а на участках дорог с верхним предельным значением продольного уклона ширина транспортной бермы не обеспечит безопасность. Следовательно, с увеличением продольного уклона безопасность эксплуатации автотранспорта падает. Это обстоятельство и предопределяет осторожное отношение к величине продольного уклона в нормативных документах. Поэтому с целью обеспечения безопасности эксплуатации карьерного транспорта авторы рекомендуют устанавливать ширину транспортной бермы в зависимости от продольного уклона, учитывая влияние на объемы горных работ.

Результаты исследований показали то, что продольный уклон автомобильной дороги оказывает влияние на параметры транспортных берм и объемы вскрышных работ. При этом зависимость длины трассы внутрикарьерной автомобильной дороги от ее продольного уклона имеет нелинейный характер. Это позволяет утверждать то, что величину продольного уклона внутрикарьерной автомобильной дороги правомерно следует считать ее главным параметром, который определяет безопасные размеры других параметров, в совокупности оказывающие влияние на технико-экономические показатели работы карьерного