

УДК 553.411:622.342

И.А. Курочка, М.С. Стефунько

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЯЕМЫХ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ЖИЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМЧАТКИ

Представлена таблица основных горнотехнических характеристик жильных месторождений Камчатки: Аметистовое, Агинское, Бараньевское и Кумроч. На основе таблицы выделены основные проблемы разработки месторождений, а так же сделаны общие выводы. Приведены краткие сведения по применяемым системам разработки и описаны их особенности.

Ключевые слова: жильные месторождения, системы разработки.

Камчатку называют одним из самых перспективных регионов России для горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Прогнозные запасы золота на полуострове оцениваются в 800 тонн, при этом потенциал региона исследован еще не до конца. Как показывает геологоразведка, золоторудные месторождения полуострова относятся к разряду крупных — они содержат от 30 до 70 тонн металла. Содержание золота в руде изученных месторождений Камчатки выше, чем в среднем по стране, и составляет от 10 до 25 граммов металла на тонну руды. Одни из крупнейших месторождений золота на полуострове Камчатка — это Агинское, Аметистовое, Бараньевское и Кумроч.

Агинское и Бараньевское месторождения расположены в центральной части Камчатского полуострова. Рудное поле Кумроч — в восточной части Камчатки, в 40 км от побережья Тихого океана. Месторождение Аметистовое находится в 50 км к востоку от Маметчинского залива Охотского моря.

Основные горнотехнические характеристики месторождений приведены в табл. 1.

Исходя из схожих горно-геологических факторов приведенных жильных месторождений Камчатки, можно сделать общие выводы:

- рудные тела жильных месторождений Камчатки отличаются сложной морфологией и условиями залегания, характеризующимися раздувами и пережимами, смещениями участков жил по простиранию, сближенным расположением некоторых жил, а также, местами, сильной трещиноватостью руды с включением глинистого материала;
- вмещающие породы на контактах рудных тел также трещиноваты и недостаточно устойчивы;
- анализ физико-механических характеристик пород рудоносных зон, окружающих рудные тела, позволяет прогнозировать высокую вероятность масштабных обрушений (особенно на участках сопряжения рудоносных зон) пород всякого бока при работе очистных камер с открытым выработанным пространством;
- руды ценные, поэтому необходимо обеспечить минимальные потери и разубоживание при разработке.

Таблица 1

Основные горнотехнические характеристики месторождений Камчатки

№.№	Показатель	Ед. изм.	Месторождение			
			Агинское	Аметистовая	Кумроч	Бараньевское
1	Мощность жил	м	0,2—5	0,2—10	0,4—5,2	0,2—18,4
2	Угол падения рудных тел	град.	60—80 ⁰ , в верхней части — 30—50 ⁰ , на глубине до 90 ⁰	20—90 ⁰	60—80 ⁰ , в верхней части — 40—50 ⁰ , на глубине — 90 ⁰	15—90 ⁰
3	Среднее содержание золота в руде	г/т	38,4	10,4	13,24	17,3
4	Среднее содержание серебра в руде	г/т	15,6	33,8	23,81	9,3
5	Крепость руды	м	≈8,8	4—16	2,4—13,8	≈8,8
6	Размах оруденения	м	20—250	30—360	30—250	30—290
7	Устойчивость руды		Неустойчивые	Среднеустойчивые, местами неустойчивые	Среднеустойчивые	Среднеустойчивые
8	Устойчивость вмещающих пород		На контактах рудных тел трещиноватые и слабоустойчивые	Сильнотрещиноватые, слабоустойчивые	От слабоустойчивых до устойчивых	От неустойчивых в зонах тектонических нарушений, до устойчивых
9	Слеживаемость руды		Не слеживается (за исключен. участков, представлен. глинистыми рудами — 12%)	Не слеживается	Не слеживается	Не слеживается, за исключением участков, представлен. глинистыми рудами
10	Возгораемость руды		Не возгорается	Не возгорается	Не возгорается	Не возгорается
11	Средний удельный вес руды	т/м ³	2,48	2,55	2,55	2,48
12	Ценность руды		Ценные руды	Ценные руды	Ценные руды	Ценные руды

Проанализировав горнотехнические характеристики месторождений Агинское, Аметистовая, Кумроч и Бараньевское, можно выделить следующие особенности применяемых систем разработки:

Аметистовое

Наименование системы разработки	Мощности рудных тел, м	Доля участия этой системы
Система разработки с селективной выемкой	до 0,5 м	1,1 %
Система разработки горизонтальными слоями с закладкой	4 — до 6,9 м	8,5 %
Система с магазинированием руды	1,0-4 м	85,4 %
Система разработки с отбойкой руды из подэтажных штреков и закладкой	от 0,5 м до 1,0 м	5 %

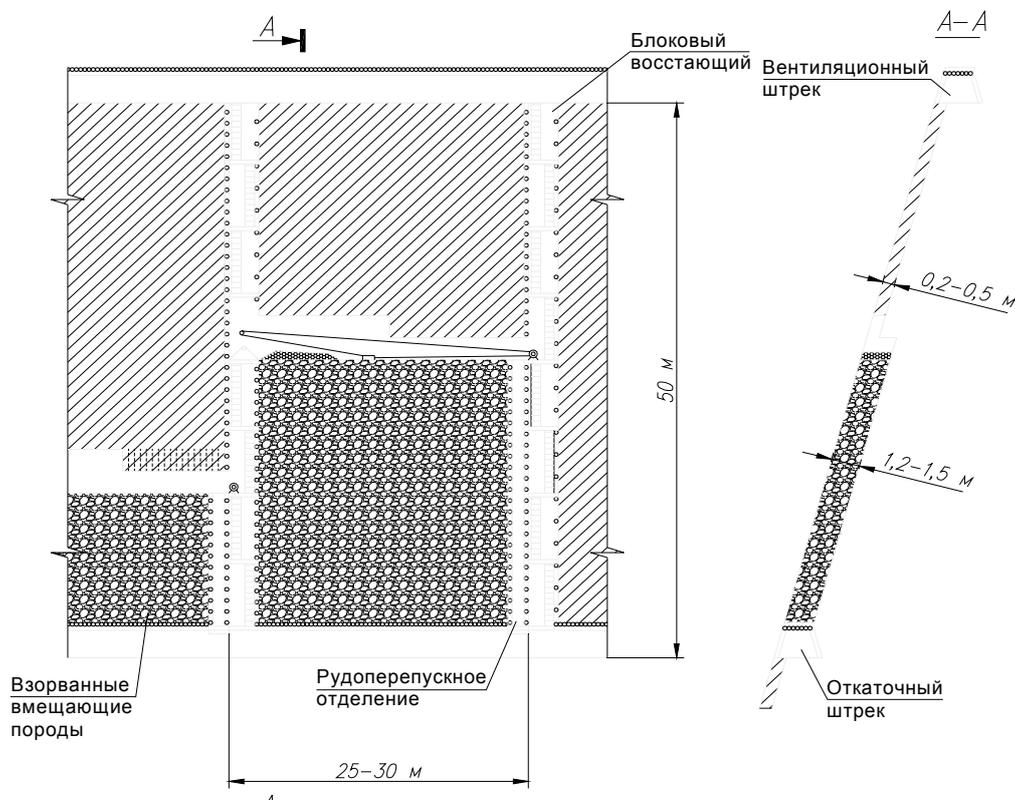


Рис. 1. Система разработки с селективной выемкой

Система разработки с селективной выемкой (рис. 1):

Перед отбойкой руды породы застилают настилом. Отбитую руду убирают скреперной лебедкой в рудоспуск. Рудоспуск формируют с помощью деревянной крепи по мере отработки блока. После уборки руды настил убирают и подрывают вмещающие породы.

Система разработки горизонтальными слоями с закладкой:

Отбойку руды ведут горизонтальными слоями. Толщина каждого слоя 3,5—4 м. Отбитую руду ПДМ убирают в рудоспуск, а выработанное пространство заполняют пустыми породами от проходческих работ. После выемки очередного слоя кровлю наклонного квершлага разбуривают и обрушают с целью обеспечения доступа к следующему слою.

Система с магазинированием руды (рис. 2):

Сущность системы разработки заключается в выемке камерных запасов руды снизу вверх и заполнении выработанного пространства отбитой рудой. Расстояние между отбитой рудой и кровлей блока не должно превышать 2,5 м.

Система разработки с отбойкой руды из подэтажных штреков и закладкой (рис. 3):

Преимуществом данной системы является то, что рудное тело при небольшой его мощности обрушивается только по мощности плюс прирезка, что позволяет снизить разубоживание.

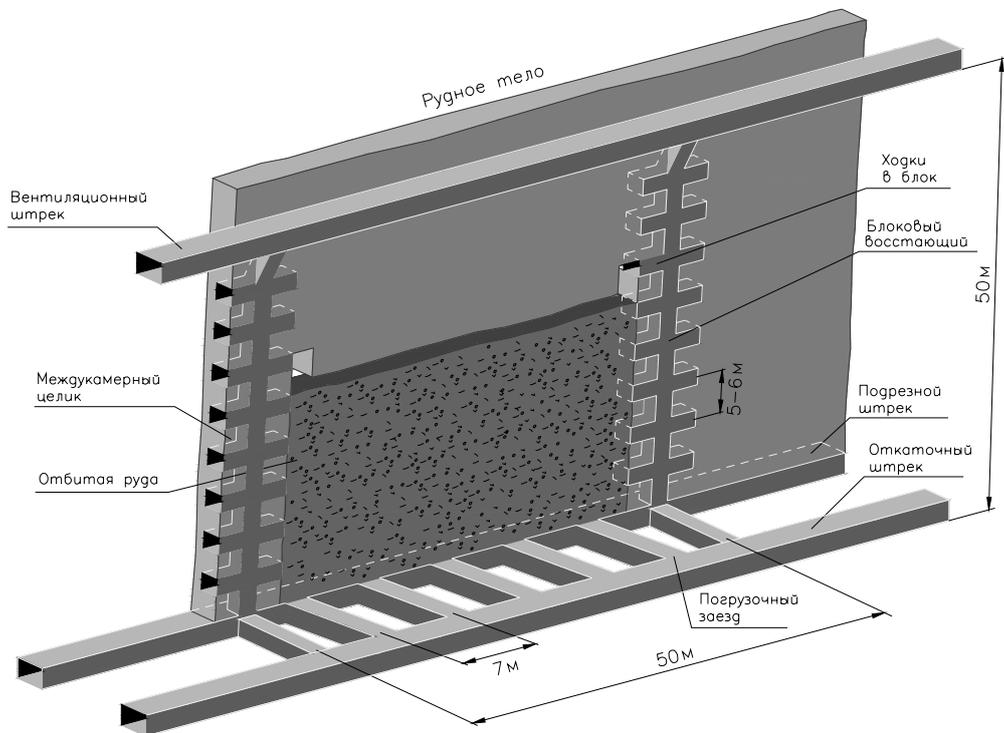


Рис. 2. Система разработки с мгазинированием руды

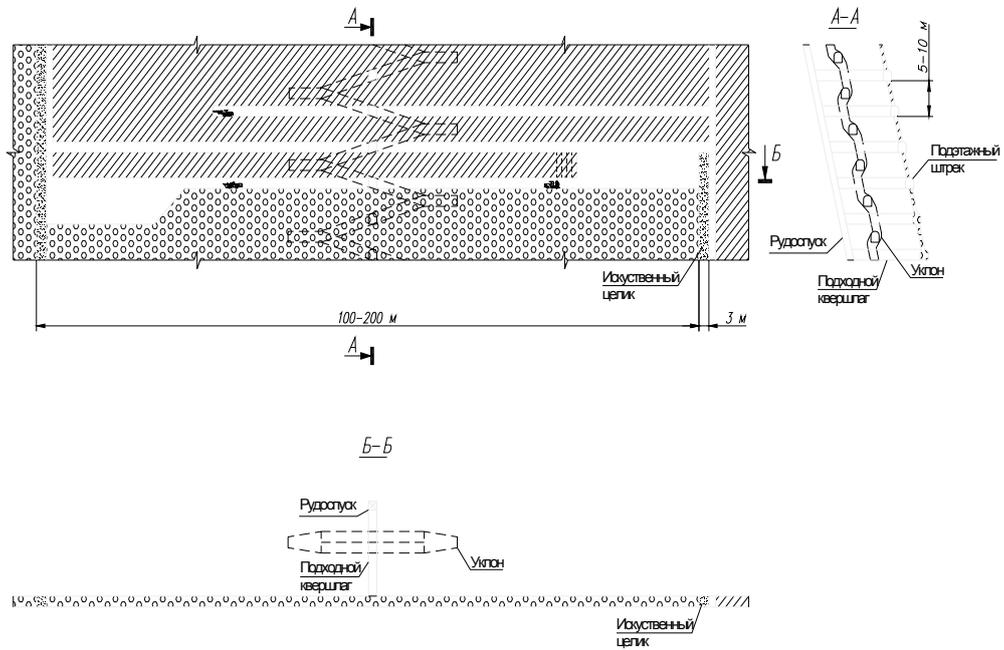


Рис. 3. Система разработки с отбойкой руды из подэтажных штреков и закладкой

Бараньевское

Наименование системы разработки	Мощности рудных тел, м	Содержание руды, г/т
Система подэтажных штреков Камерная система разработки с закладкой выработанного пространства	более 1,5 м, применима для части запасов, препятствующих развитию зоны сдвижения	менее 15 г/т,
Система с магазинированием руды	менее 1,5 м	15 — 50 г/т

Система подэтажных штреков:

Схема отработки запасов — в направлении от флангов к центру с отбойкой руды на подэтажах веерными комплектами скважин. Отбойку начинают с проходки на флангах эксплуатационных блоков отрезного восстающего на высоту подэтажа. Высоту подэтажа принимают 10,5— 12,5 м.

Система с магазинированием руды:

Проектом на разработку приняли вариант блокового магазинирования руды с погрузочными ортами-заездами. Подготовка эксплуатационного блока заключается в проходке полевого штрека, погрузочных ортов и блокового восстающего. Особенностью этого варианта является полевая подготовка блока, при этом отбитая руда выпускается на днище блока. Очистную отбойку начинают с проходки отрезного восстающего на одном из флангов выемочного блока.

Камерная система разработки с закладкой выработанного пространства (рис. 4):

Отработку блока ведут в направлении снизу вверх.

Выемку подэтажных панелей производят от фланга к центру.

После проведения операций по выемке запасов производят закладку выработанного пространства. Закладочные работы производят путем наращивания отвала пустой породы, сбрасываемой погрузочно-доставочными машинами с верхнего подэтажного штрека. По мере полного заполнения пустой породой выработанного пространства верхний уровень закладочного массива должен быть вровень с подошвой верхнего подэтажного штрека, поскольку бурение расположенной выше панели будут производить с закладочного массива.

Агинское

Наименование системы разработки	Интервал мощностей рудных тел, м	Удельный вес в годовой добыче, %
Система разработки с магазинированием руды и отбойкой из восстающих	свыше 1,5	40
Система разработки горизонтальными слоями сверху вниз с креплением и закладкой	1—1,5	28
Система разработки с блоковым магазинированием руды	менее 1,0	32

Анализ ситуации возникшей на Агинском месторождении показывает, что на первом этапе разработки были допущены технологические ошибки, которые привели к осложнениям при выпуске, обрушениям пород висячего и лежащего боков. Кроме того, неверно была оценена устойчивость пород. В данном случае руды и вмещающие их породы можно отнести к категории неустойчивых. Во избежание вышеперечисленных ошибок внедрили следующие системы разработки:

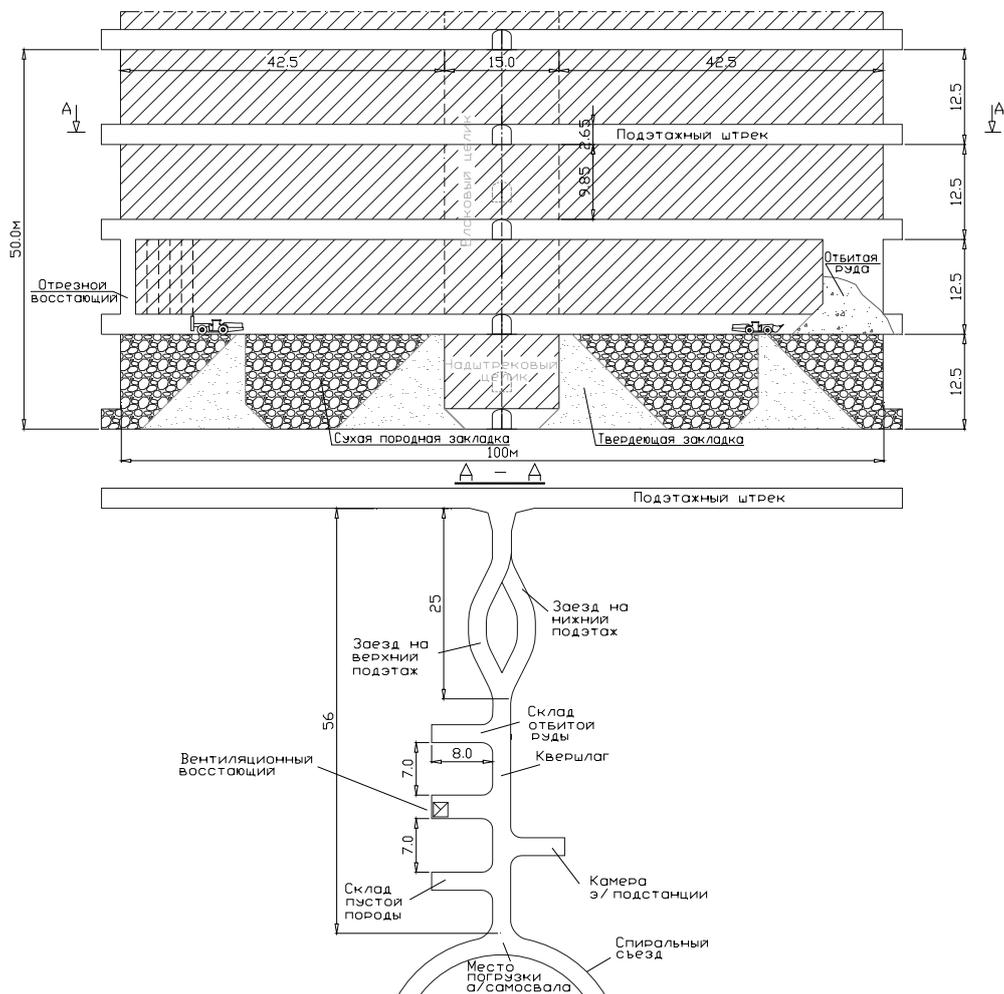


Рис. 4. Камерная система разработки с закладкой выработанного пространства

Система разработки с распорной крепью:

Как известно система разработки с распорной крепью предусматривает ведение восходящей очистной. Учитывая, что в данных горнотехнических условиях работу приходится вести при внедрении обрушенных пород всяческого бока в отбитую и замагазинированную рудную массу предлагается вместо системы с магазином применить вариант системы с креплением, предусматривающий нисходящую слоевую выемку с усиленной крепью по всяческому боку. Вариант может быть использован при разработке рудных тел мощностью 0,7—2,5 м с углами падения более 55° .

Система подэтажного обрушения с торцевым выпуском:

Поскольку вмещающие породы всяческого бока при определенном пролете обнажения склонны к самообрушению, эффективной может оказаться технология, предусматривающая отбойку в зажатой среде и торцевой выпуск рудной массы.

Таким образом, на жильных месторождениях Камчатки стоит ряд проблем, которые необходимо решить в ближайшее время:

- провести научно-исследовательские работы по изучению устойчивости горных пород и рудных тел, особенно на контактах породного и рудного массивов;
- определить оптимальные параметры систем разработки. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Курочка И.А. — аспирант, e-mail: igorent@yandex.ru,

Стефунько М.С. — аспирант, e-mail: maria-stefunko@yandex.ru,

Московский государственный горный университет, e-mail: ud@msmu.ru.



РЕЙТИНГ ГОРНЫХ ЖУРНАЛОВ

В рейтинге SCIENCE INDEX 2010 базы данных РИНЦ «Горный информационно-аналитический бюллетень» (ГИАБ) занимает второе место в разделе «Горное дело» с интегральным показателем 7545 (на 10.05.2012).

За основу расчетов показателя берется количество цитирований, которые статьи из журнала за предыдущие 5 лет получили в течение расчетного года. Учитываются только цитирования, сделанные в научных статьях, научных обзорах и кратких сообщениях. Показатель рассчитывается для российских научных журналов или для российских журналов, выходящих на английском языке и не имеющих оригинальной русскоязычной версии.



http://elibrary.ru/titles_compare.asp