

УДК 622.272: 622.831

В.А. Еременко

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ УЧАСТКОВ НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ГОРНОЙ ШОРИИ

Сделан обзор железорудных месторождений Горной Шории, выявлены основные проблемы их разработки.

Ключевые слова: железорудные месторождения, Таштагольское месторождение, очистная выемка, горные работы.

Семинар № 17

V.A. Eremenko
**PROBLEMS OF WORKING OUT OF
ORES THS OF SITES ON ZHELEZORUD TH DEPOSITS MOUNTAIN SHORII**

The review железорудных месторождений Горной Шории, проведённый на Таштагольском руднике, показывает, что основные проблемы их разработки.

Ключевые слова: железорудные месторождения, Таштагольский рудник, очистная выемка, горные работы.

Pразрабатываемые подземным способом железорудные месторождения Горной Шории (Таштагольское, Шерегешевское, Казское) являются наиболее близкими источниками сырья для металлургических комбинатов юга Кузбасса [1]. Таштагольский и Шерегешский рудники являются основными источниками сырья, обеспечивающими от 39 до 49% (в пересчёте на эквивалент) от общей поставки сырья и от 70 до 100% поставки сырья, добываемого подземным способом.

В 2006 году в ОАО «Евразруд» разработана инвестиционная программа, при реализации которой планируется до 2015 года увеличение добычи сырой руды и производства вторичного концентратата на предприятиях (рис. 1–3).

Для этого необходимо поддержание и увеличение объёмов производства руды на Таштагольском руднике, что потребует ввести в эксплуатацию новые участки месторождения и увеличить производство на отрабатывающем Восточном участке, а так же ввод в эксплуатацию закладочного комплекса, без которого будет затруднено дальнейшее развитие рудника. Увеличение объёмов производства на Шерегешевском месторождении связано со строительством дополнительных горизонтов и вводом в эксплуатацию участков.

В пределах рудной зоны Таштагольского месторождения выделены четыре участка: Западный, Северо-Западный, Восточный и Юго-Восточный (рис. 4). В настоящее время отрабатываются участки Восточный и Юго-Восточный. Месторождение отрабатывается подземным способом и вскрыто до горизонта – 350 м (отметка поверхности составляет + 452 м) четырьмя стволами. Горизонтом – 350 м ограничиваются технические возможности стволов. В стадии консервации находится ствол Сибиряк, без ввода в эксплуатацию которого подъем руды с нижних горизонтов ограничен.

На эксплуатируемом в настоящее время Восточном участке свободные

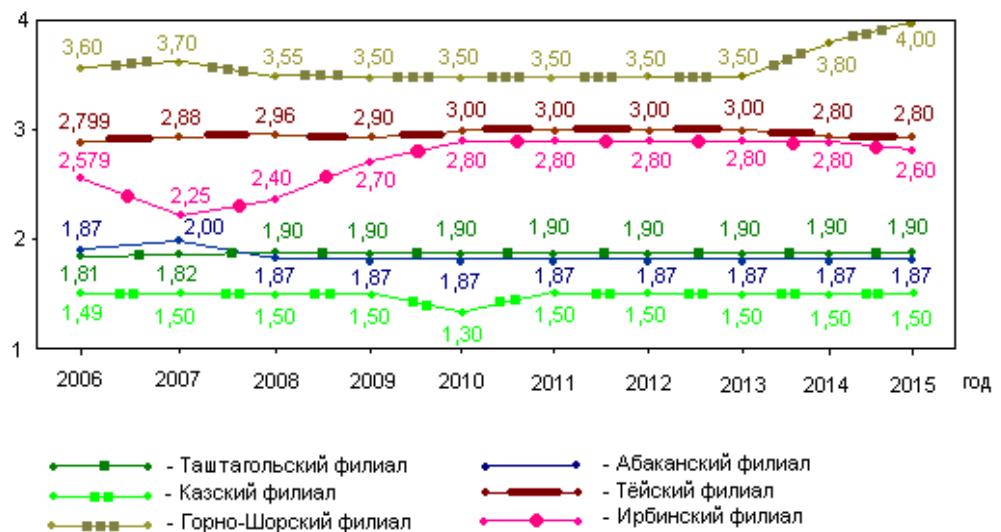


Рис. 1. Добыча сырой руды на предприятиях ОАО «Евразруд»

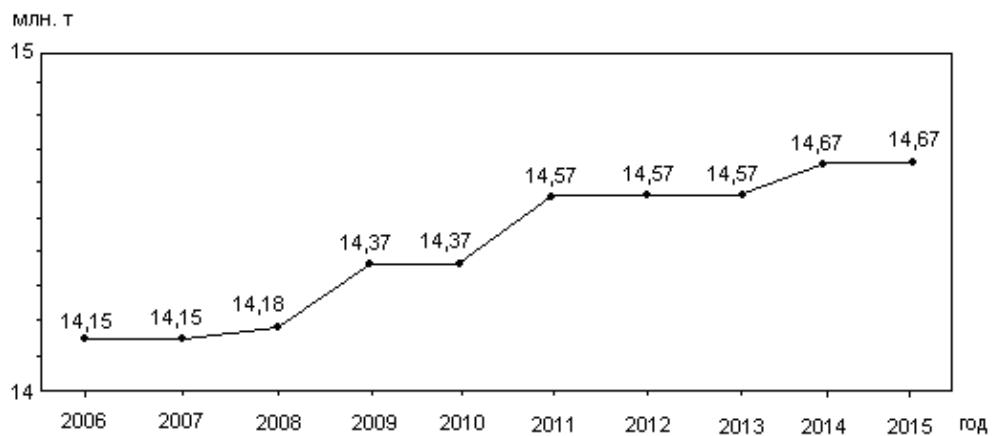


Рис. 2. Добыча сырой руды ОАО «Евразруд» при выполнении инвестиционной программы в период 2006-2015 годы, млн. т/год

от целиков запасы балансовой руды по категориям А+В+C1 до гор. – 350 м составляют: выше гор. - 280 м – 4,2 млн. т; в этаже – 350 ч - 280 м – 4,8 млн.т. Содержание железа в руде – 35,2%. Отработка запасов Восточного участка в течении последующих лет будет осуществляться с производительностью 1,9 млн. т в год.

В 2004 г. был введен в эксплуатацию Юго-Восточный участок с (запасы руды до гор. – 350 м – 29,4 млн. т), что позволило поддерживать уровень добычи руды в объеме 1,9 млн. т.

Основные вскрытые запасы до гор. – 350 м сосредоточены в охранных целиках и их отработка возможна с использованием технологии с твер-

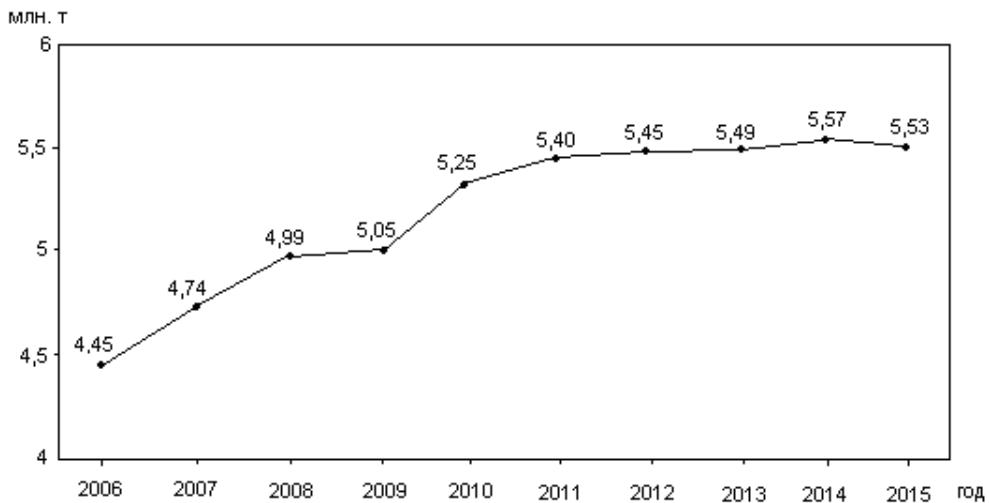


Рис. 3. Производство вторичного концентратата на предприятиях ОАО «Евразруд»

деющей закладкой выработанного пространства. В целом балансовые запасы железной руды Таштагольского месторождения по категориям A+B+C1 и C2 (исключая свободные от целиков запасы) составляют более 640 млн.т.

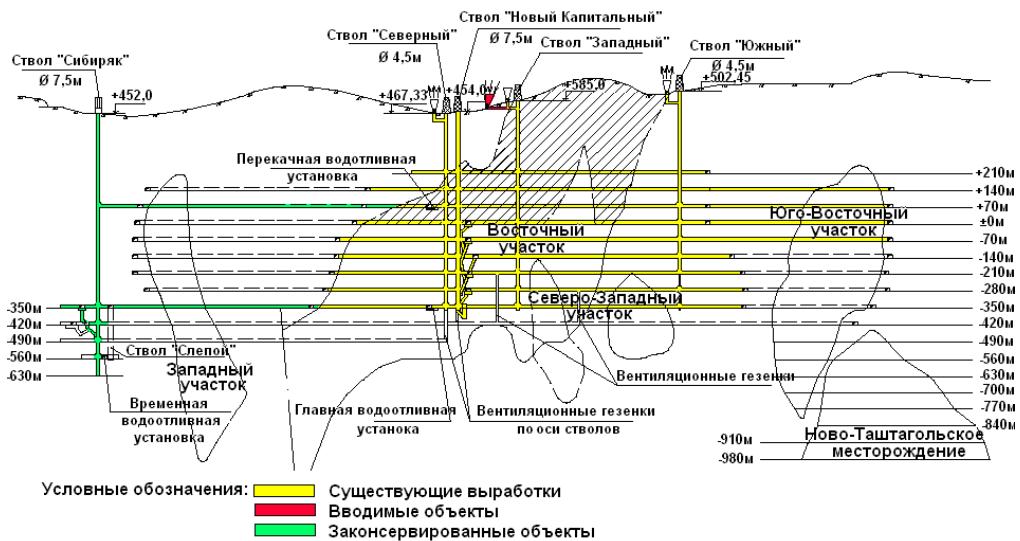
Для поддержки мощности рудника начато строительство закладочного комплекса для отработки запасов в охранных целиках, балансовые запасы которых до гор. – 350 м по категориям A+B+C1 составляют: по участку Восточному – 23 млн. т; Северо-Западному – 14 млн. т и Западному – 8,3 млн.т. Запасы сырой руды при этом равны 56 млн. т.

В условиях отработки рудных залежей Таштагольского месторождения в охранных целиках предложены системы разработки с твердеющей закладкой в вариантах с этажной подготовкой и сплошным или камерно-целиковым порядком выемки запасов, подэтажной камерно-целиковой выемкой, а также по схеме выемки восходящими слоями с использованием самоходной техники. При камерно-целиковой системе общее разубожи-

вание составит 19,1%, потери руды - 7,7% (при системе этажного принудительного обрушения соответственно 32% и 11-14%). С позиции технологии ведения закладочных работ сложностей в их реализации не имеется.

Кроме строительства закладочного комплекса, ввода в эксплуатацию комплекса ствола «Сибиряк», ведется проходка горнокапитальных выработок для подготовки Северо – Западного участка на гор. – 280 м, что позволит осуществлять отработку участка без закладочных работ, которые при применении специальных камерных систем могут осуществляться в более поздние сроки.

Вводом в эксплуатацию закладочного комплекса с проектной производительностью 1,5 – 2,0 млн т в год, гор. – 350 м, Юго-Восточного и Северо-Западного участков позволит обеспечивать поддержание рудника в течении 10-20 лет и более с производительностью на уровне 1,9 млн т руды в год на запасах, находящихся в целиках выше гор. –350 м, с увеличением производительности до 2,5 млн т.



**Рис. 4. Схема расположения рудных участков на Таштагольском месторождении
+ 210 ÷ - 840 м – горизонты в шахте**

Применение технологии с закладкой позволит вовлечь в отработку балансовые запасы в охранных целиках до гор. -350 м в объёме 45 млн т, в т. ч. участка Северо-Западного с высоким содержанием железа от 52 % на верхних горизонтах и до 49 % на нижних.

Научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими институтами и ОАО «Евразруд» разработаны эффективные технические и технологические решения в части ведения горных работ [2, 3], которые включают рациональный порядок очистной выемки рудных участков и охранных целиков, применения комплекса погрузки и доставки горной массы, при использовании систем разработки с массовым обрушением руд.

В рудной зоне Шерегешевского месторождения расположено семь участков (два – второе рудное тело и Восточный участок – уже отработаны); три отрабатываются (Болотный, Главный, Новый Шерегеш) (рис. 5). Подрудовый и Новая Промплощадка

распространены на нижних горизонтах (гор. +185 м и ниже) и находятся в целиках под промплощадку и Большую Речку.

Отработка Шерегешевского месторождения производится в сложных геомеханических условиях, обусловленных в первую очередь взаиморасположением рудных участков. Наиболее неблагоприятная ситуация наблюдается при погашении технологических блоков, расположенных в зоне контакта рудных тел участков Главный и Болотный. Принятая на месторождении по определенным причинам стратегия развития очистных работ предусматривает первоочередную выемку блоков на одном из участков, затем на этом участке фронт горных работ удаляется от границы контакта. На другом участке, напротив, фронт отработки движется к границе контакта рудных тел, что приводит к образованию блоков-целиков. При определенной величине пролета отработки в районе контакта отмечается взаимовлияние зон опорного давле-

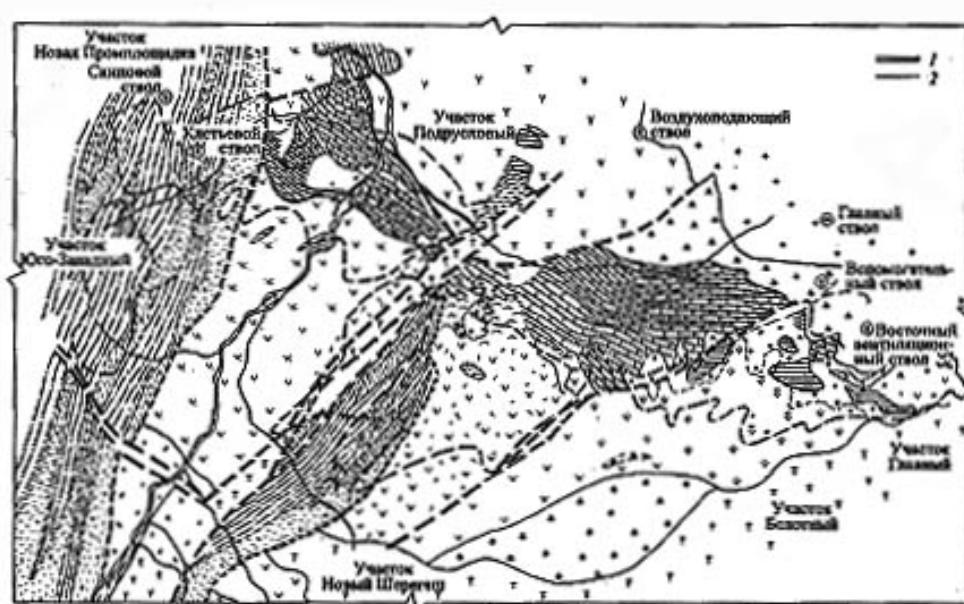


Рис. 5. План поверхности Шерегешевского месторождения: 1 - тектонические разломы; 2 – геологические нарушения

ния, вызванное выемкой обоих рудных участков. В таких условиях задачей первостепенной важности становится поиск наиболее приемлемых вариантов ведения очистных работ в шемся рудном блоке-целике, их геомеханическое обоснование и практическая реализация.

Опыт ведения очистных работ на вышележащих горизонтах показал, что геомеханическая обстановка усложняется по мере отработки участка Главный. Развитие очистных работ приводит к наложению зон повышенного горного давления вокруг сформированных очистных пространств, к значительному увеличению концентрации напряжений в краевых частях массива. В наиболее сложной геомеханической обстановке производится выемка последних блоков участка Главный. В это время между блоками № 8-10 и очистным пространством участка

Главный будет сформирован целиком, породы которых будут находиться в условиях действия предельных напряжений.

Чтобы исключить негативные проявления горного давления и снизить уровень напряженного состояния массива в районе блока-целика принято решение подготовить разгрузочный веер в целике между обрушенными породами участков Главный и Болотный. Скважины бурились на горизонте +255 м в вентиляционно-смотровом штреке. Всего было пробурено 1653 м скважин диаметром 105 мм. Масса ВВ составила 9970 кг. Все разгрузочные скважины были взорваны мгновенно.

Сейсмостанция «Таштагол» зарегистрировала при взрыве разгрузочных скважин толчок с энергетическим классом 7,8. Обрушение первой очереди блока № 12 и 13 привело к разгрузке пород в блоке-целике, и даль-

нейшие подготовительные работы по обрушению второй очереди блоков № 12 и 13 производились в благоприятной геомеханической обстановке.

Запасы железных руд участка Подрусловый Шерегешевского месторождения находятся в слепых залежах крутого падения [4]. При разработке таких залежей естественного самообрушения налагающих пород не происходит и в результате выпуска горной массы образуются пустоты. Существующие методы ликвидации пустот путем заполнения их закладкой или принудительным обрушением покрывающих пород увеличивают себестоимость руды и при больших глубинах разработки трудно осуществимы.

Вовлечение в эксплуатацию Подруслового участка, кроме Главного, Болотного и Новый Шерегеш, обусловлено необходимостью добычи руды с содержанием железа 42,3% и необходимостью поддержания и уве-

личения производственной мощности рудника в ближайшие годы.

Подрусловый участок представлен слепой крутопадающей залежью, расположенной в западной части месторождения. Верхняя кромка рудного тела находится в 300 м от дневной поверхности. Основная часть запасов участка (45 млн т руды) расположена в интервале глубин от 300 до 700 м. Коэффициент крепости руды по М. М. Протодьяконову 14-15, устойчивость II-III классов. Вмещающие породы представлены известняками, порфиритами, скарнами и др., относящиеся к II классу устойчивости с удельной трещиноватостью от 1 до 10 тр./м и коэффициентом крепости от 8-10 до 16-18.

Характерной особенностью Подруслового участка является наличие над ним ручья Большая Речка с максимальным водопритоком 22 тыс. м³/ч, а также гражданских и промышленных объектов (рис. 6).

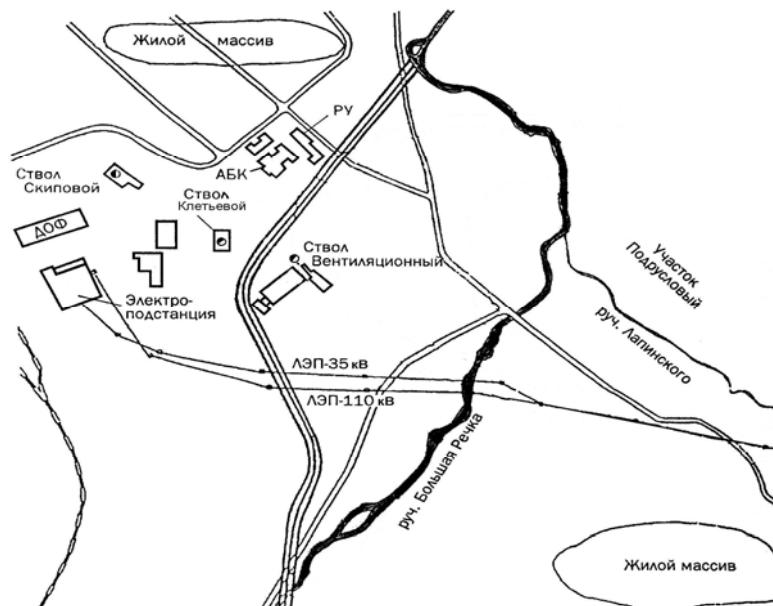


Рис. 6. Схема расположения объектов над Подрусловым участком: РУ — рудоуправление, АБК — административное здание; ДОФ — дробильно-обогатительная фабрика

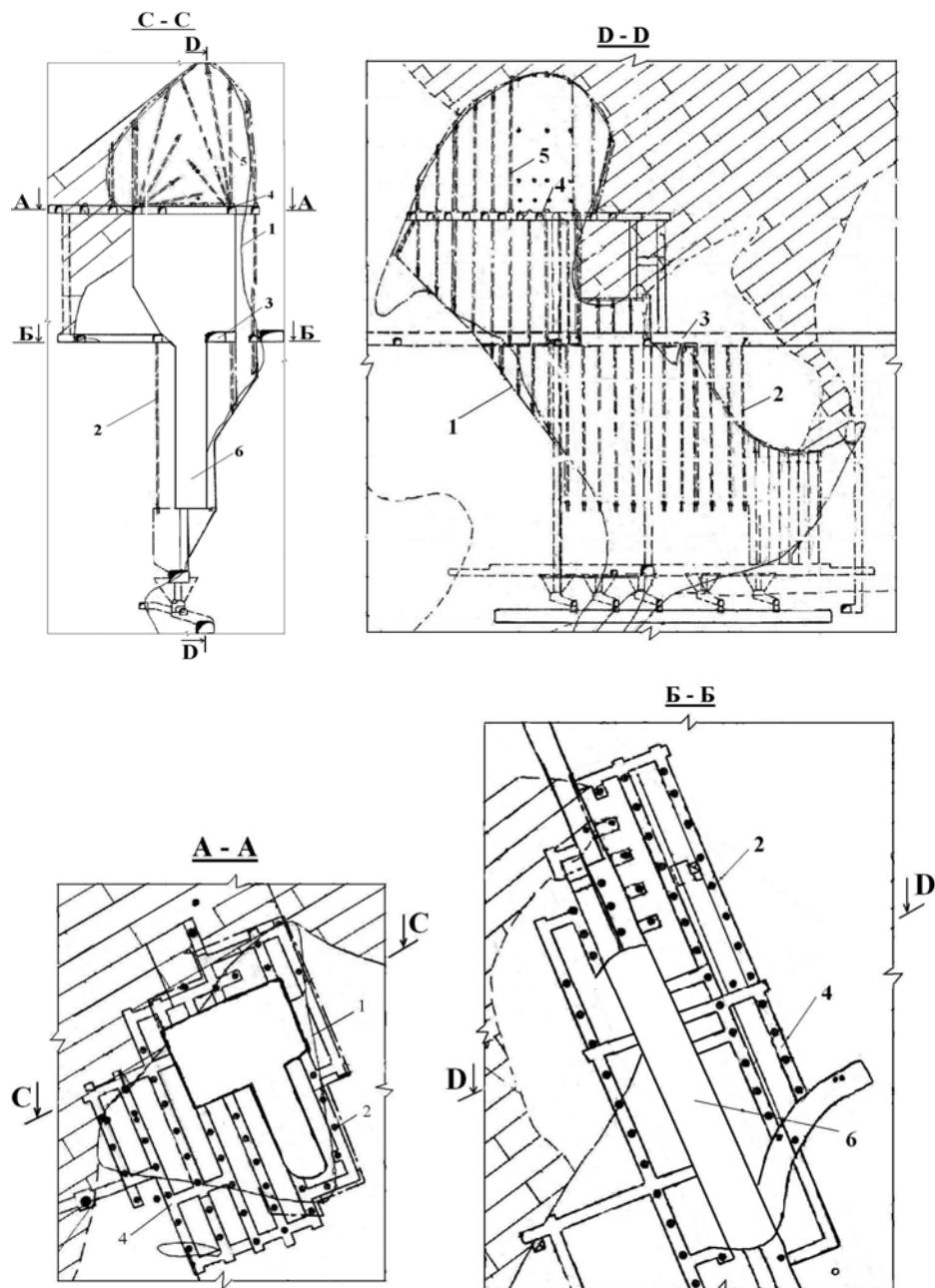


Рис. 7. Схема расположения выработки и пучковых сближенных зарядов ВВ в блоке № 1: 1 – контуры рудного тела; 2 – пучки сближенных нисходящих скважин; 3 – орт; 4 – буровая выработка; 5 – восходящие сближенные скважины; 6 – компенсационная камера

Отработка рудных тел под толщей налагающих пород осложняется наличием высокого уровня действующих природных напряжений и удароопасностью руд и пород.

Отработка рудного тела начата с блока № 1, который является первым разрезным в этаже (+185)÷(+255) м (рис. 7). В блоке № 2 оформляется компенсационная камера; в блоках №№ 3 и 4 осуществляется проходка подготовительных и нарезных выработок, а также бурение глубоких сква-

жин. В дальнейшем развитие фронта горных работ будет производиться в направлении от юго-восточного к северо-западному флангу.

Увеличение объёмов производства руды на Шерегешевском месторождении до 4 млн т в год будет достигнуто при условии строительства новых горизонтов и участков.

Полученные в работе результаты расширяют имеющиеся представления о проблемах разработки железорудных месторождений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железорудная база России. Под ред. В.П. Орлова, М.И. Веригина, Н.И. Головкина. – М.: ЗАО «Геоинформатик», 1998. – 842 с.
2. Еременко А.А., Гайдин А.П., Еременко В.А. Отработка технологических блоков при массовом обрушении руд в условиях напряженно-деформированного состояния массива. – Новосибирск: Наука, 2002. – 112 с.
3. Курленя М.В., Еременко А.А., Цинкер Л.М., Шрепп Б.В. Технологические про-
- блемы разработки железорудных месторождений Сибири. Новосибирск: Наука, 2002. – 240 с.
4. Перспективы отработки участка Подрусловый на Шерегешевском месторождении /Б.В. Шрепп, Л.М. Цинкер, П.А. Филиппов и др./ // Научно-технический прогресс-основа развития Шерегешского рудника. – Кемерово, СИНТО, Новосибирск: ЦЭРИС, 2002. – С. 101-106 ГИАБ

Коротко об авторе

Еременко В.А. – кандидат технических наук, старший научный сотрудник ИГД СО РАН, evg@misd.nsc.ru



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ			
АЛЬ-ВАРИС Яхья Абдулвахаб	Исследование и разработка способов утилизации силикагелей - экологически опасных отходов процессов подготовки газа к транспорту	03.00.16	к.т.н.