

УДК 338.224

В.И. Голик, Д.А. Мельков, А.В. Логачев

**К ИСТОРИИ ГОРНОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ
ОТРАСЛИ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ**

Семинар № 10

Северная Осетия богата месторождениями полезных ископаемых. Здесь всегда велась активная добыча металлических руд, песчано-гравийных смесей, кирпично-черепичных глин, песков, известняков, доломитов, декоративно-облицовочных камней и других полезных ископаемых. В новейшее время в экономике республики превалировала цветная металлургия.

В регионе разведаны месторождения с большими запасами нерудных полезных ископаемых, которые разрабатывали карьерами: "Кавдоломит", Бесланский, Терский и других. Проектные мощности нерудных предприятий варьируют от 30 до 550 тыс. м³, а суммарная мощность составляет 2870 тыс. м³ в год. Известны 4 месторождения и 7 перспективных нефтяных и газоносных структур.

Садонский СЦК занимается добычей и обогащением полиметаллических руд. Заводы "Электроцинк" и "Победит" работают по замкнутой схеме комплексного использования свинцово-цинкового и вольфрамово-молибденового сырья. Основной продукцией являются свинец, цинк, молибден, вольфрам, серная кислота, медный и цинковый купоросы, твердые сплавы на основе соединений вольфрама, молибдена, кобальта. Первичным сырьем для производства вышеназванных продуктов являются российские и импортные сульфидные

концентраты, а также аккумуляторное сырье.

В РСО-Алания сложился научно-производственный комплекс горных предприятий, в который входят производители металлов и изделий из них, исследовательское подразделение "Югцветметавтоматика", проектная организация "Кавказцветметпроект" и Северо-Кавказский государственный технологический университет.

Горные предприятия Северной Осетии достигли высокого уровня технологий производства, однако, переход к рыночному укладу экономики привел большинство из них к банкротству и потере занимаемых позиций.

Предприятие АО «Электроцинк» работает на привозном, опасном для переработки сырье и на невыгодных для себя условиях, используя устаревшие и опасные пирометаллургические технологические процессы.

Садонский горнорудный район является сферой деятельности Садонского свинцово-цинкового комбината, одного из старейших предприятий России.

На территории современной Осетии металлы добывали с медного века, достигнув значительных успехов в позднебронзовом веке (X-VIII в. до н.э.) в период сарматской культуры и еще интенсивнее после переселения потомков алан в горы в XIII в.

Обладание ценными стратегическими металлами способствовало ее вхождению в Российскую империю. В 1768 г. Российская экспедиция дала описание найденным в Осетии серебряным признакам, а в 1843 г. предприниматель Чекалов приступил к разработке месторождения кустарным способом. В 1850 г. Садонский рудник перешел в казенное управление. Началом промышленной эксплуатации Садонского месторождения считается 1852 г.

Крымская война обострила интенсивность эксплуатации Садонского рудника. С 1854 по 1856 г. были отработаны самые богатые из доступных участки месторождения. С окончанием Крымской войны в 1856 году рудник был закрыт.

В результате поисков были открыты богатые участки между реками Ардон и Урух: Байрагон, Архон, Холст, Вакац и Стур-Изды. К 1860 г. была создана рудная база и возобновлена добыча руды с обогащением. В 1894 г. дали продукцию Холстинский, Ардонский, Стур-Издинский и Куртатинский рудники.

В 1896 г. было учреждено смешанное русско-бельгийское Горно-промышленное и химическое общество «Алагир». Официальными учредителями общества были русские поданные Ливен и Филькович, кредиторами акционерной кампании стали 151 человек, из которых 95 были русские с суммой кредита 339 тыс., и 56 иностранцев с суммой кредита 1272 тыс. руб.

К этому периоду относится механизация технологических процессов на основе лучших достижений того времени. В 1902 г. первую продукцию выдал Владикавказский плавильный завод.

Общество «Алагир» просуществовало до 1918 г. После гражданской

войны Садонский рудник возобновил работу лишь в конце 1920 г., но уже в 1925 г. на долю Садонского рудника приходилось 36 % добытого в России свинца и весь цинк. В 1927 г. Осетия - производитель всего цинка и 63 % свинца России.

В 1945 г. начата разработка крупнейшего в России жильного Згидского, с 1953 г. - Холстинского и Буронского, с 1960 г. - Архонского, с 1967 г. - Левобережного, с 1969 г. - Какадур-Ханикомского месторождений. Периодически разрабатывалось Фаснальское месторождение. С 1958 г. начата повторная разработка потерянных ранее запасов. В 70-е годы мощность предприятия достигла 745 тыс. т руды в год. С 1843 г. по 2001 г. рудниками Садонского СЦК добыто около 500 000 т свинца и около 830 000 т цинка.

В условиях новой экономической политики, комбинат лишился дотации государства, последствиями которого явилось закрытие двух рудников и одной обогатительной фабрики, резкое снижение объемов добычи руд до 30 тыс. т/год.

Сырьевую базу Садонского комбината составляют запасы руд свинца, цинка, серебра, висмута, кадмия, индия, золота 11 месторождений. Из них находятся в частичной эксплуатации – 3 (Згидское, Садонское, Архонское), в консервации – 4 (Кадат-Хампаладагское, Какадур-Ханикомское, Левобережное, Холстинское), 3 месторождения являются резервными (Ногкауское, Октябрьское, Восточный фланг Буронского месторождения) и одно – Джимидонское находится в стадии разведки.

Содержание свинца и цинка в рудах месторождений изменяется от десятых долей процента до 42 % - по свинцу и до 38 % - по цинку. Руды перерабатываются на Мизурской обо-

гатительной фабрике по флотационной схеме с выпуском свинцового концентрата марки КС-5 и цинкового - марки КЦ-4. Хвосты обогащения по пульпопроводу подаются в хвостохранилище, оборудованное в 9 км от фабрики в пойме р. Ардон. Извлечение при обогащении, процент: свинца до 82, % цинка - 84, серебра - 60,2, кадмия - 56,2, висмута - 32.

Месторождения отработаны до 1 км на глубину и более 2000 м по простиранию. Технологии добычи отличаются высокими потерями и разубоживанием - до 30 и 60 %, соответственно. Так, при добыче в целиках теряли до 40 % запасов руды, а при обогащении руды за счет высокого разубоживания - 25-30 % металлов.

В результате разработки месторождений образовались протяженные ореолы химического загрязнения почв, водотоков и их отложений, содержание в которых свинца, цинка, серебра, кадмия превышают допустимое значение в десятки и сотни раз. В больших количествах в почвах присутствуют медь и висмут, в меньших - марганец, мышьяк, олово, молибден, кобальт, барий.

Площадь почв с опасными уровнями загрязнения составляет 40 км². Здесь располагаются, кроме месторождений, многочисленные рудопроявления, горные выработки, отвалы пород и некондиционных руд, хвостохранилища, автодороги, канатные дороги и другие коммуникации.

Ореолы загрязнения формируются за счет растворения твердых фракций поверхностными и подземными водами, а также сброса шламов Мизурской обогатительной фабрики в р. Ардон до 1984 г. и ветрового переноса шлама с пляжей хвостохранилищ.

Перспективным направлением повышения эффективности горнодобы-

вающего производства является извлечение полезных компонентов из бедных и потерянных руд методами выщелачивания. На поверхность будут выдавать богатые руды для переработки на гидromеталлургическом заводе, а остальные руды будут выщелачиваются в подземных блоках и штабелях на промышленных площадках.

Так, на Фиагдонском месторождении из рудничных стоков раствором кальцинированной соды и цинковой пылью за 48 суток осаждено 32 т цинка в геле с влажностью 65-78 %. На Архонском месторождении за 51 сутки кальцинированной содой осаждено 40 т цинка в геле влажностью 65-78 %.

Боснийское месторождение - одно из крупнейших в мире, представлено пачкой доломитов мощностью 400 м, простирающейся на протяжении около 4 км с падением под углом 26°. Его запасов, около 240 млн т, достаточно для существования карьера с годовой производственной мощностью 700 тыс. т более 350 лет.

Наносы - гумусовые отложения толщиной 0,5-0,6 м. Покрывающие породы, - вязкие суглинки с включениями мелкообломочного доломита. Коэффициент разрыхления 1,1-1,5. Средний коэффициент вскрыши 0,02 м³/м³. Плотность - 2,7 т/м³, пористость 4,25 %, водопоглощение 0,97, прочность в воздушно-сухом состоянии 46 МПа, в водонасыщенном - 40 МПа.

Коэффициент крепости пород по Протодяконову 4-6. Нижнюю часть месторождения разрабатывали тремя уступами снизу вверх высотой 45, 50 и 15 м с углами откосов 70° отбойкой камерными зарядами в штольнях, пройденных в основании уступов. Потери при добыче достигали 30 %.

Добычей нерудного сырья объемом до 5 млн. м³/год занимаются 26 карьеров. Оно перерабатывается на 10 заводах. Разрабатывают месторождения песчано-гравийных материалов, глины, керамзитового сырья, мрамора, облицовочного и бордюрного камня.

Эксплуатируются 7 месторождений минеральных вод. Прогнозные ресурсы углеводородного сырья: нефть - 21,3 млн т, растворенный газ - 9 млрд м³, свободный газ - 26,5 млрд м³. Периодически эксплуатируется Заманкульское нефтяное месторождение с годовой производительностью 7 тыс. т нефти.

Зарождение металлургии в Северной Осетии относится к 1853 г., когда в Алагире был построен свинцово-серебряный завод производственной мощностью 7 тыс. пудов свинца и 28 тыс. пудов серебра. В конце XIX в. в г. Владикавказ построен горно-химический завод, выдавший в 1905 г. первые 652 пуда цинка.

С 1903 г. завод, рудник и обогатительная фабрика принадлежали бельгийцам вплоть до национализации.

В 1904 г. были построены серебряно-свинцовый и цинковый цехи и произведено 600 пудов цинка. С этих пор завод оставался единственным в России производителем цинка, свинца и серной кислоты.

С началом Великой Отечественной войны завод был эвакуирован в г. Усть-Каменогорск, где на его базе образовался горно-металлургический комбинат. В 1943 г. была возобновлена работа свинцового производства, а в начале 1944 г. и цинкового. Помимо свинца, цинка и серной кислоты было налажено производство кадмия, кобальта, висмута, меди, золота и серебра. Разработана технология производства индия из вельцоки-

слов, освоены электроплавильные печи для розлива цинка, вступила в строй первая очередь комплекса по переработке пыли и окислов, освоены и внедрены обжиг цинковых сульфидных концентратов в печах "кипящего" слоя.

Продукция завода поступала в регионы СССР и в 13 зарубежных стран.

В 1993 г. "Электроцинк" преобразован в акционерное общество. "Электроцинк" оказался не в состоянии проводить планово-предупредительные ремонты, модернизацию технологического оборудования и его обновление, осваивать новые процессы.

Завод перешел на переработку вторичного сырья, главным образом, свинцовых аккумуляторов, став единственным предприятием России, которое занимается переработкой столь опасного сырья. В настоящее время объем производства не превышает 20-30 % возможностей.

Институт "Кавказгипроцветмет" с 1950 г. проектировал строительство новых и реконструкцию действующих цехов для заводов "Электроцинк" и "Победит", Челябинского электроцинкового, Новосибирского, Байкальского, Уфимского, Усольского, Урупского медно-обогатительного комбината, горнорудных предприятий для комбината "Эрденет", комбината "Пунта Горда", на Кубе, рудников Болгарии, Алжира, Индии.

Институт выполнил сложные проекты по проходке стволов Гайского ГОКа глубиной свыше 1000 м, 600-метрового восстающего с применением полка "Алимак" для Тырнаузского ГМК, шахтных стволов на Дальнем Востоке и Крайнем Севере, в Индии, Алжире и Монголии.

В связи с распадом СССР часть объектов проектирования оказалась в

зарубежье, а предприятия России сократили производственные мощности. Увеличилась доля работ по охране окружающей среды, обследованию и усилению строительных конструкций. В 1994 г. "Кавказгипроцветмет" преобразован в АООТ "Кавказцветмет-проект".

НПК "Югцветметавтоматика" образован в 1959 г. как Орджоникидзевский филиал Конструкторского бюро "Цветметавтоматика". Объектами автоматизации были завод "Электроцинк" и предприятия Садонского рудоуправления, Тырнаузский вольфрам-молибденовый комбинат, завод "Укрцинк", Беслановский маисовый комбинат и стеклотарно-изоляционный завод.

В 1987 г. на базе НПО "Союзцветметавтоматика" создан Отраслевой научно-технический комплекс "Союзцветметавтоматика". Северо-Кавказский филиал ВНИКИ "Цветметавтоматика" становится головной организацией Кавказского территориального инженерно-технического центра (КТИТЦ).

Садонских рудников не коснулись радикальные процессы модернизации горных технологии второй половины прошлого века - переход на технологии с закладкой пустот твердеющими смесями и с выщелачиванием металлов руд, а также замена пирометаллургических процессов переработки многокомпонентных руд гидрометаллургическими.

Применяемые на садонских месторождениях технологии добычи руд объективно не обеспечивают экономического благополучия без конверсии, которая включает в себя компоненты:

- добыча богатых руд с закладкой пустот твердеющими смесями;
- подземное выщелачивание некондиционных и потерянных руд;

- кучное выщелачивание выданных на поверхность некондиционных руд;
- гидрометаллургический передел руд вместо пирометаллургического;
- выщелачивание ранее образованных хвостов обогащения и металлургии.

Важная особенность конверсионных технологий состоит в перенесении процессов первичной переработки основного объема руд в подземные условия. Богатые руды выдаются на поверхность и перерабатываются на гидрометаллургическом заводе, средние и бедные - в подземных блоках рудников и штабелях на промышленных площадках рудников.

Товарными продуктами комбинированной технологии являются металлы, строительное сырье, обессоленная вода, хлор, водород, кислород, кислоты и щелочи.

С учетом того, что металлы уже находятся в водах, экономическая эффективность их извлечения может оказаться экономически приемлемой, а с учетом экологической составляющей привлекательность специальных способов добычи увеличивается.

Конверсия технологий добычи металлов требует реализации принципиального положения: эффективность добычи руд должна определяться с учетом ценности не только извлекаемых металлов, но и не извлекаемых, а также с учетом величины действительного ущерба окружающей среде.

Известно, что применение конверсионных технологий позволяет извлечь до 70-80 % потерянных металлов с приемлемыми затратами. Выщелачивание металлов ликвидирует необходимость вовлечения в эксплуатацию новых месторождений, приносит прибыль, в том числе, за счет ликвидации отходов и повышает полноту использования природных ресурсов.

Технологическому перевооружению производства препятствует методика оценки технологий, в соответствии с которой в качестве компенсации экосистемам окружающей среде принимается не полная величина ущерба, а только ее часть в виде штрафа, несоизмеримая с подлинным ущербом окружающей среде. Так, Садонский комбинат обязан компенсировать наносимый окружающей среде ущерб в размере 15 млн руб. в год при годовом объеме производства 30 млн руб.

Необходимость конверсии на месторождениях Северного Кавказа подтверждается тем, что без нее но-

вые перспективные месторождения типа Джимидонского станут аналогами ныне действующих уже через несколько лет.

В условиях рынка разработка техногенных месторождений с минимизацией затрат на переработку является одним из немногих резервов обеспечения жизнедеятельности горных предприятий, оказавшихся в сложных экономических условиях.

Конверсия горного и перерабатывающего производств на Садонских месторождениях является единственной возможностью увеличить экономический потенциал региона. ■■

Коротко об авторах

Голик В.И. – доктор технических наук, профессор, СКГМИ,
Мельков Д.А. – аспирант, ГФЦ РАН и РСО-А.
Логачев А.В. – кандидат технических наук, доцент, ЮРГТУ.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 10 симпозиума «Неделя горняка-2008». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.М. Шек.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ И СПЛАВОВ»			
КРЫЛОВА Любовь Николаевна	Физико-химические основы комбинированной технологии переработки смешанных медных руд Удоканского месторождения	25.00.13 05.16.02	к.т.н.