

Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья предприятиями энергопроизводственного цикла как основа развития Сибирского региона

© 2012 Т.А. Смирнова, Е.А. Демидова
Сибирский федеральный университет, г. Новосибирск
E-mail: demidova_ea@mail.ru

Сбалансированное развитие каждого региона должно осуществляться с учетом потребности всего общества в тех или иных видах деятельности. Алюминиевая промышленность Сибирского региона характеризуется возможностью комплексной переработки сырья в рамках энергопроизводственного цикла, что создает дополнительные возможности для развития других отраслей промышленности.

Ключевые слова: алюминиевая промышленность, энергопроизводственный цикл, минеральное сырье, комплексная переработка, предприятие, производство, природные ресурсы, алюминийсодержащее сырье.

В настоящее время алюминиевая промышленность России представлена Объединенной компанией, которая сформировалась посредством слияния ранее обособленных интегрированных структур (СУАЛ, Glencor, РУСАЛ). Жесткая конкуренция между производителями продукции, поставляемой на мировые рынки (продукции алюминиевых переделов), заставляет компании оценивать свое положение среди остальных и вести непрерывную работу по повышению эффективности своих подразделений на различных уровнях и переделах. Это, прежде всего, касается вопроса самообеспеченности Объединенной компании минеральным сырьем и достижения полной независимости от импорта.

На сегодня около 80 % производимого в России первичного алюминия приходится на Сибирь. Главной проблемой получения алюминия в данном регионе является дефицит минерального алюминийсодержащего сырья, традиционного для мировой алюминиевой промышленности - бокситов, в свою очередь, необходимых для производства глинозема - полуфабриката в технологической цепочке получения алюминия. Это обстоятельство вызывает необходимость закупки алюминийсодержащего сырья за рубежом, превращая алюминиевую промышленность в ресурсозависимую и менее конкурентоспособную.

Кроме того, с позиций сырьевой безопасности России делать ставку на импорт необходимых руд и концентратов цветных металлов опасно. Почти все они относятся к стратегическим материалам, в импорте которых стране могут отказать. Это может произойти не обязательно только при обострении международной обстановки. Вполне возможна ситуация, когда импорту сырьевых материалов в России станут препятство-

вать западные транснациональные корпорации, монополизировавшие рынки высоких технологий и развивающие свои металлургические производства в странах с еще более дешевой, чем у нас, рабочей силой. Нельзя говорить о решении проблемы за счет привлечения только импортного сырья, особенно в отношении тех отраслей, которые являются экспортоориентированными. В данном случае необходимо иметь собственный "сырьевой плацдарм". Такие ученые, как С.Н. Ахметов, Р.Я. Дашкевич, Е.В. Зандер, В.В. Киселев, Е.А. Козловский, в своих трудах неоднократно обращали на это внимание¹.

Важным является тот факт, что производство алюминия в Сибири создавалось на основе имеющихся здесь энергетических мощностей. Именно данное обстоятельство было решающим при размещении на этой территории алюминиевых предприятий. На сегодня Братский, Красноярский, Хакаский, Саяногорский, Иркутский, Новокузнецкий заводы потребляют львиную долю электроэнергии, вырабатываемой местными электростанциями. Существование полноценного энергетического комплекса и его работа невозможны без стабильного функционирования алюминиевых производств и наоборот. Последние, наряду с дополняющими их, входят в состав так называемой системы. Предприятия системы развиваются вокруг использования основного вида сырья и энергии и образуют "цикл". Такое определение было дано И.Г. Александровым в 1931 г. Впоследствии методологическое и теоретическое обоснование этого термина представил Н.Н. Колосовский: "Под энергопроизводственным циклом (ЭПЦ) понимается вся совокупность производственных процессов, последовательно развертывающихся в экономичес-

ком районе на основе сочетания всех видов готовой продукции, которые можно производить на месте, исходя из приближения производства к источникам сырья и энергии и рационального использования всех компонентов сырьевых и энергетических ресурсов”².

Таким образом, возникает еще одна задача – не только оценить возможности применения местных сырьевых источников для обеспечения минеральным сырьем алюминиевые предприятия, но и решить вопрос рационального распределения получаемых при этом отходов между производствами попутной продукции. При создании в Сибири надежной сырьевой базы необходимо эффективно использовать местное низкокачественное алюминийсодержащее сырье: нефелинсодержащие породы, низкосортные бокситы, дистен-силлиманитовые руды, высокоглиноземистые белые глины.

Для сибирской алюминиевой промышленности разработаны теоретические основы технологии совместной переработки указанных руд, запасы которых в Сибири в районах расположения алюминийсодержащих заводов практически неограниченны. Необходимо рассматривать Сибирь как территорию развития алюминийсодержащих производств за счет собственных источников минерального алюминийсодержащего сырья и при этом оценить все “импульсы” развития для других предприятий и отраслей, существующих на сегодня, с учетом возможных объемов реализации соответствующей продукции. В этом случае регион сможет укрепить самостоятельность в снабжении отраслей народного хозяйства соответствующей продукцией и тем самым обеспечить сбалансированное развитие Сибирского региона.

Развитие в Сибири глиноземного производства будет способствовать смягчению напряженности топливно-энергетического баланса европейских районов страны. Перемещение на восток только одного глиноземного завода средней мощности позволит уменьшить энергетический дефицит европейской части страны примерно на 4 млн. т условного топлива в год и таким образом сэкономить значительную сумму капитальных вложений и эксплуатационных затрат, связанных с передачей энергии из восточных районов³.

Достижение сбалансированности развития отраслей промышленности, входящих в энергопроизводственный цикл, заключается в максимальном соответствии объема производства предыдущего элемента системы с мощностью переработки последующего. В частности, глиноземное производство, имеющее основной задачей материальное обеспечение технологических по-

требностей алюминиевого производства, представляет широкий круг номенклатурных возможностей по выпуску попутных продуктов, что определяется комплексным использованием многокомпонентного сырья и характеризуется получением большого числа разнородных и разнокачественных готовых основных (профилирующих) и попутных (сопутствующих) продуктов, подлежащих дальнейшей переработке на этом же или на других предприятиях, и неиспользуемых (отвальных) отходов производства.

При комплексном использовании сырьевых материалов промышленные отходы одних производств являются исходными сырьевыми материалами других. Важность комплексного использования сырьевых материалов можно рассматривать в нескольких аспектах. Во-первых, утилизация отходов позволяет решить задачи охраны окружающей среды, освободить ценные земельные угодья, занимаемые под отвалы и шламохранилища, устранить вредные выбросы в окружающую среду. Во-вторых, отходы в значительной степени покрывают потребность ряда перерабатывающих отраслей в сырье. В-третьих, при комплексном использовании сырья снижаются удельные капитальные затраты на единицу продукции и уменьшается срок их окупаемости⁴.

На сегодня единственным предприятием, производящим глинозем на территории Сибири, является Ачинский глиноземный комбинат (АГК), который не обеспечивает даже потребности в глиноземе расположенного рядом Красноярского алюминиевого завода. Мощности АГК составляют около 1 млн. т глинозема в год, тогда как общая потребность сибирских алюминиевых заводов составляет свыше 5 млн. т. Кроме того, истощение сырьевой базы указанного предприятия определяет окончание сроков эксплуатации используемого в настоящее время Кыя-Шалтырского месторождения в 2020 г. Сибирские заводы испытывают острый дефицит в глиноземе (как, впрочем, и вся алюминиевая промышленность России)⁵.

Наряду с производством основного вида продукции – глинозема – технологическая схема АГК подразумевает получение попутных продуктов, применение которых имеет широкий спектр по различным отраслям экономики, обеспечивая при этом не только внутренний спрос, но по некоторым видам продукции и внешний. Это обстоятельство подчеркивает особую значимость комплексной переработки алюминийсодержащего сырья в развитии и повышении эффективности функционирования в целом предприятий, входящих в энергопроизводственный цикл (см. рисунок). Так, технология выпуска глинозема обес-

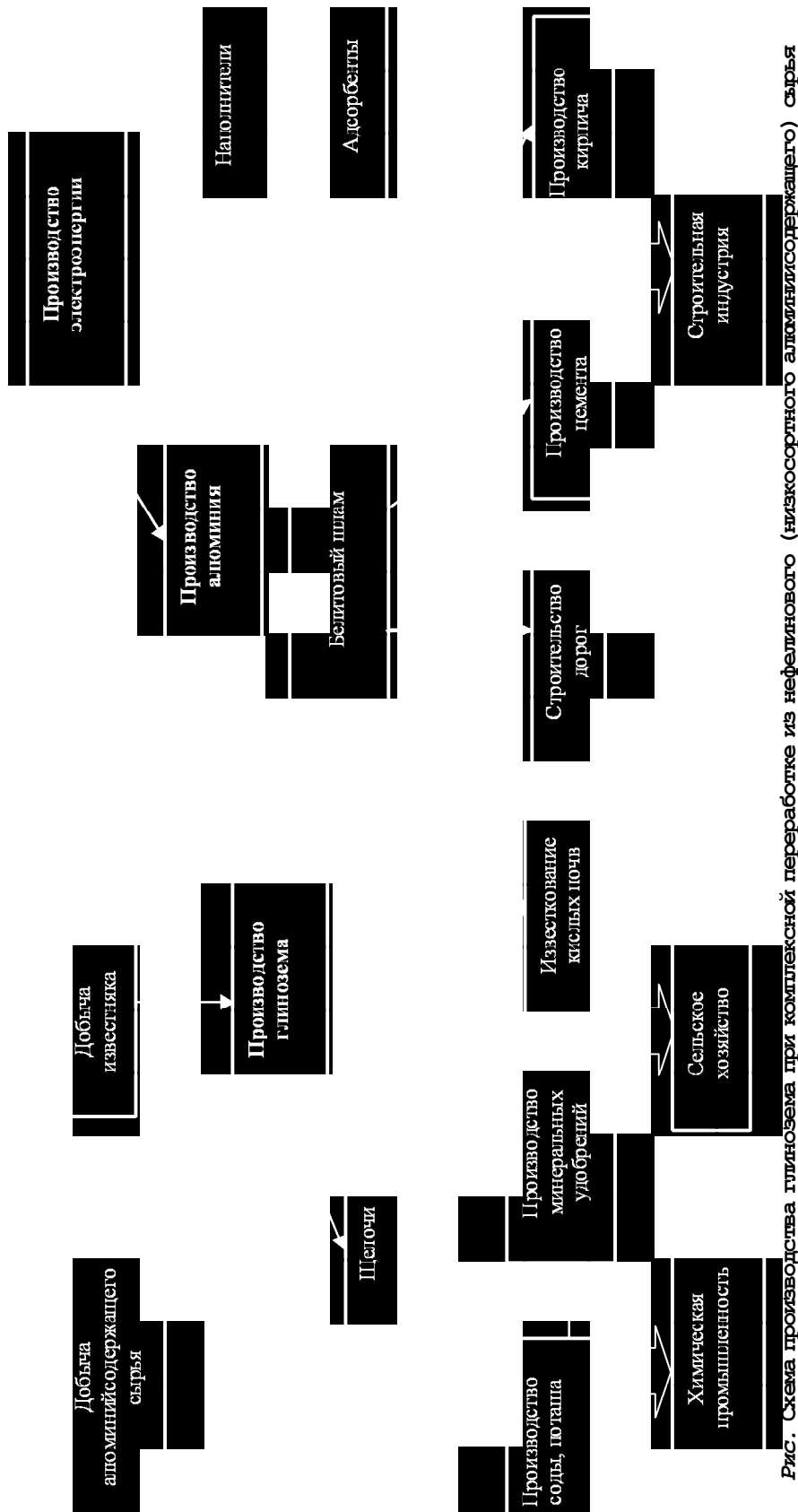


Рис. Схема производства глинозема при комплексной переработке из нефелинового (низкосортного алюминисодержащего) сырья

печивает выработку значительных объемов шепчи, которая подается на производство соды кальцинированной и поташа.

В свою очередь, данные виды продукции могут являться конечным продуктом и потребляться в химической промышленности или использоваться для производства минеральных удобрений с дальнейшим применением в сельском хозяйстве. Сода кальцинированная используется в производстве стекла всех видов, в черной и цветной металлургии, в очистке отходящих газов, для нейтрализации сред⁶.

На кальцинированную соду АГК приходится порядка 30 % всех объемов производства в России, объемы экспорта продукции ОАО «РУСАЛ Ачинск» в 2010 г. составили 36 % всех поставок. Значительная доля в объеме экспорта Ачинского глиноземного комбината связана с высокой конкурентоспособностью продукции, при этом мощности по производству содопродуктов используются предприятием полностью.

Производство поташа направлено на применение в строительной отрасли - в качестве морозозащитной добавки в растворы и бетоны. Данный продукт показал ряд преимуществ перед другими солями, главное из которых заключается в том, что поташ не вызывает коррозии, образования высолов и т. п. Также поташ применяется в получении моющих средств, используется для производства калийных удобрений в сельском хозяйстве, фармацевтических препаратов, для противопожарной пропитки древесины, а также служит сырьем при производстве тугоплавкого стекла и хрусталя⁷.

В результате технологического цикла производства глинозема образуется значительное количество белитового шлама, его количество составляет примерно 6,7 т на каждую тонну глинозема, его дальнейшая обработка позволяет получить определенные виды готовой продукции. В частности, белитовый шлам может применяться для производства калийных удобрений, что является одним из направлений комплексного использования низкосортного алюминийсодержащего сырья. Их применение целесообразно в сельском хозяйстве для известкования кислых почв с целью понижения кислотности почвы. Это особенно актуально для России, поскольку основные типы почв, выделяемые на основе их плодородия, механического состава и строения, присутствующие на территории страны (их применение возможно в сельском хозяйстве), бедны гумусом и минеральными элементами, а также часто засолены.

Использование же в сельском хозяйстве как минеральных удобрений, так и белитового шла-

ма для известкования кислых почв является практически единственным способом значительного улучшения плодородия почв и обеспечения высоких урожаев культур, при этом общая потребность в данных продуктах находится в прямой зависимости от тенденций развития сельского хозяйства⁸.

На основе белитового шлама возможно производство в больших объемах таких строительных материалов, как цемент и клинкер, обладающих высокой конкурентоспособностью, что связано с более низкими издержками на их производство по сравнению с затратами предприятий, источником сырья для которых является только природное сырье. Данное преимущество связано с тем, что около 30 % исходных компонентов в технологическом цикле представлены белитовым шламом, что предоставляет существенную возможность в оптимизации производственных затрат и позволяет получить конкурентные преимущества на основе низкой цены реализации при аналогичном уровне качества продукции по сравнению с другими предприятиями данной отрасли.

Промышленность строительных материалов является наиболее емкой отраслью-потребителем отходов глиноземного производства, использование этих отходов позволяет покрыть до 40 % потребности строительства в сырьевых ресурсах. Применение промышленных отходов позволяет на 10-30 % снизить затраты на изготовление строительных материалов по сравнению с производством их из природного сырья, также достигается экономия капитальных вложений в размере 35-50 %⁹.

Переработка белитового шлама также позволяет производить силикатный кирпич, сфера применения которого предусматривает следующее использование: строительство несущих стен и перегородок выше цокольного этажа в помещениях с пониженной влажностью, фундаменты и печи, строительство жилых и нежилых зданий и сооружений, облицовка стен зданий различного назначения и др. При производстве шламового кирпича сырьевая смесь состоит из 70 % нефелинового шлама натурального и 30 % нефелинового шлама сухого молотого; сравнение с составом силикатного кирпича на основе природного сырья (90 % кварцевого песка и 10 % извести) делает очевидной значительно более низкую себестоимость продукции, присутствует также и экологический эффект на основе применения промышленных отходов.

Нефелиновый шлам также содержит в своем составе большое количество гидравлически активного компонента - р-двухкальциевого сили-

ката, следовательно, имеется принципиальная возможность приготовления на основе этого шлама вяжущего материала, который мог бы быть использован для укрепления местных грунтов в дорожных основаниях, а также возможность использования рядового шлама в качестве материала для устройства из него монолитных оснований. Основания из материалов, укрепленных вяжущим, не только прочны и долговечны, но и экономичны, поскольку открывают возможность использования местных грунтов, некондиционных каменных материалов и промышленных отходов взамен дорогостоящих привозных материалов¹⁰.

Вопросы использования шлама Ачинского глинозема комбината в дорожном строительстве приобретают особую актуальность в связи с намеченным на ближайшие годы большим объемом работ по строительству автомобильной дороги союзного значения Новосибирск - Кемерово - Красноярск, трасса которой проходит вблизи г. Ачинска. Применение шлама в дорожном строительстве позволит сократить дефицит дорожно-строительных материалов, повысить темпы и качество дорожного строительства, увеличить долговечность автомобильных дорог и снизить их стоимость.

Обеспечение максимально возможного комплексного использования сырья предоставляет широкие возможности потребления и развития для многих отраслей, входящих в энергопроизводственный цикл. Сопоставление теоретических и фактических, объемных и структурных показателей производства и потребления конечных продуктов, сосредоточенных в связи с перера-

боткой алюминийсодержащего сырья, доказывает высокую рациональность, степень использования и соблюдение соответствия имеющихся производственно-сбытовых возможностей по предприятиям, входящим в систему¹¹.

¹ Зандер Е.В., Смирнова Т.А. Формирование сырьевой независимости алюминиевой промышленности России // Региональная экономика: теория и практика. 2008. □ 6. С. 2 - 8.

² Колосовский Н.Н. Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии // Вопр. географии. 1947. □ 6.

³ Дашкевич Р.Я. Производство глинозема. Сырьевая база алюминиевой промышленности. Красноярск, 2003.

⁴ Черкасов В.В. Структурные изменения в современной российской промышленности // Экон. науки. 2012. □ 1 (84).

⁵ Дашкевич Р.Я. Указ. соч.

⁶ Абрамов В.Я., Алексеев А.И., Бадальянц Х.А. Комплексная переработка нефелино-апатитового сырья. М., 1990.

⁷ Бескровный В.М. Применение нефелинового шлама для строительства оснований автомобильных дорог в условиях Сибири: дис. ... канд. техн. наук. Омск, 1983.

⁸ Исследовательская компания ID-Marketing. URL: <http://id-marketing.ru/>.

⁹ Орт А.И. Особенности развития строительного комплекса в посткризисный период // Экон. науки. 2012. □ 3 (86).

¹⁰ Применение отходов производства в изготовлении строительных материалов. URL: <http://zol.ucoz.ru/publ/1-1-0-11>.

¹¹ Фомина Н.Е., Терентьев А.В. Анализ актуальных направлений развития промышленности // Экон. науки. 2012. □ 2(85).

Поступила в редакцию 03.03.2012 г.