



ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу Даруеш Галамата Султанбекұлы на тему: «Разработка комплексной технологии переработки золы с извлечением ценных металлов», представленную на соискание степени доктора философии PhD по специальности 8D07204 – «Металлургическая инженерия»

В Казахстане ежегодный выход золошлаковых отходов составляет около 19 млн. т. В золоотвалах к настоящему времени накоплено более 300 млн. т отходов. В одном только крупном мегаполисе Казахстана – в г. Алматы, в результате деятельности ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 накоплено более 2 млн. т золошлаковых отходов. Только за один отопительный сезон от сжигания угля, к накопленным объемам золы, добавляется около 600 тыс. т отходов золы. В Южно-Казахстанской области в результате деятельности Кентауской ТЭЦ образовано ряд полигонов золоотвалов, которые вывели из землепользования огромные площади и оказывают негативное воздействие на окружающую среду (загрязнение почвы, воздушного бассейна, грунтовых вод).

Существующие методы переработки золы позволяют извлекать незначительные количества ценных компонентов. В то же время по вещественному составу золу можно рассматривать как самостоятельное комплексное сырье для извлечения целого спектра ценных металлов. Зола выгодно отличается от обычных месторождений полезных ископаемых, находится на поверхности и не требует больших затрат на добычу. Накопленные объемы золы очень значительны, и с каждым годом продолжают расти в геометрической прогрессии. Создание и развитие новых наукоемких производств высоких переделов (5, 6 и 7 переделы), в первую очередь, требует применения редких и редкоземельных металлов, которые вполне могут быть получены из угля или его отходов, в том числе из золы. Подход, направленный на извлечение из золы исключительно РЗМ не представляется перспективным, так как в этом случае, теряется смысл комплексности использования сырья. Учитывая, что основными компонентами золы являются оксиды алюминия, кремнезема и железа, необходимо учитывать возможность извлечения всего спектра металлов. В рассматриваемом ракурсе большой интерес для практики может представлять высокоэффективная технология переработки золы с комплексным извлечением кремнезема, оксида алюминия, железа и РЗМ в товарные продукты.

Даруешом Г.С. разработана новая лабораторная установка термического разложения ГХА для получения аморфного глинозема марки Г-00, пригодного для получения «металлического алюминия». Установлены оптимальные параметры процесса термического разложения ГХА: $T = 900\text{ }^{\circ}\text{C}$ и продолжительность, $\tau = 2$ часа. Установлено, что при $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ образуется многофазный порошок, состоящий из смеси различных модификаций глинозема: $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 / \alpha\text{-Al}_2\text{O}_3 = 90\text{ масс. \%} / 10\text{ масс. \%}$.

Большой интерес представляют данные по термодинамике реакций взаимодействия компонентов золы с CaCl_2 в окислительной атмосфере в интервале температур $900\text{-}1100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Показана возможность разложения муллита до легкорастворимых соединений алюминия – анортита и геленита. Диссертантом рассчитана экономическая целесообразность технологии и она подтверждена предварительными технологическими расчетами.

Автором работы по теме диссертации в соавторстве опубликовано 11 печатных работ, в том числе 1 статья в Web of Science, 3 работы в журналах базы данных Scopus и 4 работы в журналах, рекомендованных КОКСОН МОН РК.

Результаты работы апробированы личным участием докторанта и публикацией статей в 4 престижных международных конференциях.

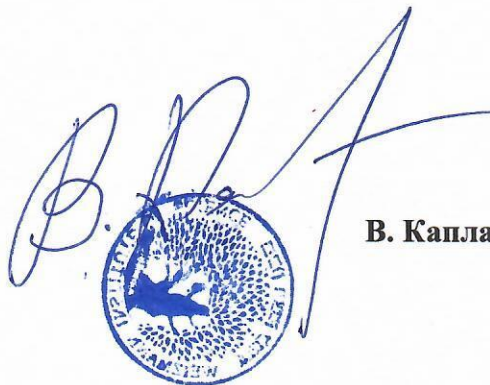
В целом, в работе прослеживается последовательность теоретических и экспериментальных исследований, глубокий анализ и детальное изложение полученных результатов.

Г.С. Даруеша отличает хорошая теоретическая подготовка, отличное владение техникой эксперимента, свободное владение английским языком. Это позволило ему провести глубокий анализ современного состояния переработки золошлаков. Большим достоинством диссертанта является его вдумчивое отношение к интерпретации научных результатов и критическое мышление

Все эксперименты и укрупнено-лабораторные испытания разработанной в работе новой технологии выполнены лично Г.С. Даруешом.

По своему научному уровню и практической ценности диссертационная работа Г.С. Даруеша отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, выполнена на актуальную тему, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени доктора PhD – по специальности 8D07204 – «Металлургическая инженерия».

**Зарубежный научный консультант
диссертационной работы,
к.т.н., действительный член
Американского общества инженеров,
научный консультант
Научного института имени Вейцмана**



В. Каплан