

## ОТЗЫВ ЗАРУБЕЖНОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу Энуаровой Аяулым Дәлелбекқызы выполненную на тему: «Технология получения цементов на основе кальций- и силикат содержащих отходов химического производства», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073000 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

Актуальность работы заключается в том, что она направлена на разработку технологии получения портландцемента с полной заменой глинистой составляющей цементной сырьевой смеси кальциевыми силикатами, при которых обеспечивается высокая величина коэффициента насыщения известью. Рациональность технологии состоит в использовании отходов химической промышленности из кальция уже связанных в силикаты, а сырьевую шихту можно готовить без корректирующих добавок.

Энуарова А.Д. подтвердила патентом и авторским свидетельством малоизученность применения электротермофосфорных шлаков в качестве кремнеземистого компонента цементных сырьевых смесей и отсутствие разработок по способам получения белитового клинкера для огнеупорных материалов из указанных отходов.

Переход на нетрадиционные сырьевые смеси ставит новые задачи, без фундаментального решения которых, невозможно дальнейшее продвижение в направлении получения новых типов цемента.

В введении диссертации приводится оценка современного состояния проблем использования промышленных отходов при получении портландцемента, указана актуальность научно исследования, новизна темы и ее практическая ценность, цели и задачи работы, а также связь данной работы с другими научно-исследовательскими программами.

В первом разделе приводятся результаты анализа по исследованиям в технологии получения портландцемента; рассматриваются вопросы по степени изученности синтеза клинкерных минералов, физико-химических процессов, протекающих при формировании клинкера, гидратации и твердения цементов. Проведен всесторонний анализ и обобщение научной информации о влиянии примесных соединений фосфора и фтора на состав и свойства цементов. В соответствии с выводами аналитического обзора, диссидентом обосновано направление научного исследования, выдвинута рабочая гипотеза и выбраны методики исследований, которые обеспечили достижение поставленной цели.

Во втором разделе представлены методы достижения поставленных задач. Это изучение изобретений, патентов и авторских свидетельств, обзор отечественных и зарубежных литературных источников, проведение химических, оптических, рентгенографических и термических методов анализа, проведение испытаний в аккредитованных лабораториях.

Третий раздел посвящен теоретическому анализу химико-технологических процессов получения портландцемента. Для изучения клинкерообразования использованы термодинамические расчеты по реакциям основных компонентов нового сырья - волластонита, псевдоволластонита, геленита и куспидина с известковыми компонентами. Полученные результаты позволили автору установить, что образование трехкальциевого силиката в системе волластонит-известковый компонент термодинамически возможен при комнатной температуре, а величина энергии Гиббса изменяется относительно быстро с изменением температуры. Оценивая теплоту процесса обосновано отмечается, что гидроксид кальция является ценным компонентом для портландцементной сырьевой смеси.

Теоретическое обоснование возможности получения портландцемента из нового вида сырья основанное на термодинамических расчетах и представленное в работе соискателя отвечает критериям научности.

Разработка технологических параметров получения клинкера и цемента при использовании электротермофосфорных шлаков составляет содержание четвертого раздела. Для осуществления промышленного производства цемента при работе на сегодня существующем технологическом оборудовании соискателем определены оптимальные технологические параметры приготовления, хранения и транспортировки шлакосодержащего шлама. Фильтруемость, реология, загустеваемость и схватываемость сырьевых шламов на основе электротермофосфорных шлаков являются неисследованной областью. Исследования показывают, что дисперсия на основе гранулированного электротермофосфорного шлака характерны низкая водопотребность, связанная с грубодисперсностью и слабой гидрофильтностью, а также формирование кристаллизационной структуры при длительном хранении. А.Д. Энуаровой предложены эффективные способы, предотвращающие процессы загустевания и схватывания шлама.

В пятой главе, учитывая большое значение огнеупорных материалов в промышленности, автор уделил большое внимание на изучение возможности синтезирования белитовых клинкеров для получения огнеупорного материала. Предложенные клинкеры надежно стабилизируются примесью пентоксида фосфора в шлаках и характеризуются содержанием белита до 95%. Определены основные технологические параметры получения и технические показатели стабилизированных белитовых огнеупоров. Эти результаты показывают практическую значимость представляемой работы.

По моему мнению достоверность представленных теоретических выводов и важность вытекающих технических решений при использовании отходов, не вызывают сомнений.

Опытно-промышленные испытания технологии получения портландцемента на основе электротермофосфорного шлака показали экономичность этого способа. Данная научно-техническая разработка позволяет значительно уменьшить сырьевой поток портландцементного клинкера и выбросы СО<sub>2</sub>, существенно снизить расход топлива и увеличить производительность цементных печей.

Разработка физико-химически обоснованной ресурсосберегающей технологии получения портландцементов из безглинистой шихты прошла опытно-промышленные испытания.

Таким образом в диссертации есть те важные составляющие, связывающие теоретические положения, полученные А.Д. Энуаровой с производством.

Положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, отличаются научной глубиной и достаточной обоснованностью.

### Заключение

Оценивая представленную докторскую диссертацию А.Д. Энуаровой в целом, следует отметить, что исследование проведено на достаточно высоком научном и техническом уровне на актуальную проблему.

Работа обладает научной новизной и содержит требуемый объем экспериментальных исследований.

Все вышеизложенное позволяет считать, что диссертационная работа Энуаровой А.Д. на тему: «Технология получения цементов на основе кальций-и силикат содержащих отходов химического производства», заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073000 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

Ведущий научный сотрудник  
Института Строительных материалов  
Вильнюсского технического  
университета им. Гедиминаса  
доктор технических наук

Валентин Антонович

