

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ**

**Ә.Бүркітбаев атындағы
ӨНЕРКӘСІПТІК
АВТОМАТТАНДЫРУ
ЖӘНЕ ЦИФРАНДЫРУ
ИНСТИТУТЫ**



**INSTITUTE
OF INDUSTRIAL
AUTOMATION
OF DIGITIZATION
named after A.Burkitbayev**

Қазақстан Республикасы
050013, Алматы қаласы,
Сәтбаев көшесі, 22. ӨАЖЦИ
Тел.8(727)257-71-36; 257-70-
36

-----№-----

The Republic of Kazakhstan
050013, the city of Almaty,
Satpayev str. 22, IAD
Tel.8(727)257-71-36; 257-70-36

ОТЗЫВ

**научного консультанта на диссертационную работу
PhD докторанта Satbayev University
Токтасыновой Нигины Ришатовой
на тему «Моделирование и исследование системы управления
процессом агломерации фосфоритных руд»,
представленную на соискание ученой степени доктора PhD
по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление»**

Диссертационная работа докторанта посвящена исследованию процесса агломерации фосфоритовых руд, который является начальным этапом для производства желтого фосфора, являющегося одним из важных продуктов предприятия. Транспортное запаздывание, наблюдаемое в процессе управления, приводит к появлению огромного количества возврата и, как следствие, финансовых и временных ресурсов для повторной переработки. Поэтому для улучшения качества продукта необходимо проводить исследования процесса, затраты на которые уменьшаются за счет создания математической модели объекта. Также управление процессом до получения агломерата является актуальной задачей, которую можно разрешить за счет прогнозирования качества продукта на стадии спекания до достижения конца агломашины, что позволит принимать решение об управлении заранее.

В ходе выполнения диссертационной работы докторантом ставились следующие задачи:

- выполнить анализ математических моделей агломерационного процесса: основные направления, методы моделирования, используемые физико-химические процессы и задачи моделирования;
- разработать математическую модель процесса агломерации и проверить ее адекватность: описать основные физико-химические процессы, среду моделирования, представить результаты исследования;
- провести анализ прогнозных моделей точки спекания: определить основные алгоритмы, используемые для прогноза, выявить достоинства и недостатки, выбрать оптимальный алгоритм для построения прогноза;
- разработать динамическую математическую модель прогноза точки спекания: проверить на адекватность и точность существующие модели, улучшить

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ**

**Ә.Бүркітбаев атындағы
ӨНЕРКӘСІПТІК
АВТОМАТТАНДЫРУ
ЖӘНЕ ЦИФРАНДЫРУ
ИНСТИТУТЫ**



**INSTITUTE
OF INDUSTRIAL
AUTOMATION
OF DIGITIZATION
named after A. Burkitbayev**

Қазақстан Республикасы
050013, Алматы қаласы,
Сәтбаев көшесі, 22. ӨАЖЦИ
Тел.8(727)257-71-36; 257-70-
36

-----№-----

The Republic of Kazakhstan
050013, the city of Almaty,
Satpayev str. 22, IAD
Tel.8(727)257-71-36; 257-70-36

точность моделей через выбор оптимального размера исходной выборки для обучения, а также использования алгоритмов нахождения оптимума;

– разработать структуру системы управления на основе прогнозной модели и представить результаты.

Научная новизна исследования и практическая значимость заключается в следующем:

– разработана модель агломерации фосфоритовых руд на основе физики теплообмена в пористых материалах вместо классического теплообмена в твердых и газообразных средах;

– разработана новая оптимальная прогнозная серая модель;

– на основе разработанной оптимальной прогнозной серой модели предложен алгоритм получения прогноза точки спекания агломерата;

– предложена структура управления процессом агломерации, включающая в себя разработанную динамическую модель прогноза.

Результаты диссертационного исследования и их обоснованность.

Разработанные математические модели и алгоритмы позволяют проводить исследования процесса агломерации фосфоритовых руд как объекта управления. На основании полученных результатов испытаний, математическая модель дает адекватные результаты. Представленные в диссертации математическая модель прогноза и предложенная на ее основе структура управления были испытаны в промышленных условиях НДСЗ, и показали вполне удовлетворительные результаты

Считаю, что диссертационная работа «Моделирование и исследование системы управления процессом агломерации фосфоритных руд» выполнена на высоком уровне, а Токтасынова Н.Р. заслуживает присвоения ученого звания доктора PhD по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление».

Научный консультант,
доктор технических наук, профессор
кафедры АиУ Satbayev University

Сулейменов Б.А.