

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Череповецкий государственный
университет»



Е.В. Целикова

«*ЦУ*» *шарта* 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

по диссертации Филенко Игоря Анатольевича
«Кислотное разложение природных фосфоритов
с получением различных форм комплексных удобрений», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.17.01 – «Технология неорганических веществ»

Актуальность темы

На сегодняшний день не вызывает сомнения важность и необходимость применения фосфорсодержащих удобрений в сельском хозяйстве для повышения плодородия почв и урожайности. Сырьем для производства фосфорсодержащих удобрений традиционно являются природные фосфаты: апатиты и фосфориты. Апатиты содержат большее количество фосфора и менее загрязнены различными примесями по сравнению с фосфоритами, поэтому нашли наибольшее распространение в качестве промышленного сырья. Однако запасы данного вида минерального сырья являются исчерпаемыми и невозобновимыми. В то же время, месторождения фосфоритов вполне пригодны для добычи руды, но в настоящее время практически не используются, несмотря на их выгодное территориальное расположение по отношению к потребителям. Поэтому актуальны исследования в области поиска способов переработки низкосортного фосфатного сырья, в частности природных фосфоритов, с целью экономии дорогостоящего высококачественного сырья.

В работе сформулированы и решены следующие задачи:

– изучение процессов азотнокислотного вскрытия фосфоритной муки Полпинского месторождения, аммонизации полученной кислотной пульпы, смешения пульпы с калийной солью;

- определение условий технологического проведения процесса переработки бедного Полпинского фосфорита на всех стадиях;
- получение образцов сложных удобрений и изучение их физико-химических и механических характеристик;
- разработка рекомендаций по реализации процесса получения сложных удобрений из фосфатного сырья Полпинского месторождения.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- получены новые экспериментальные данные о влиянии температуры в диапазоне 20-50 °С, концентрации азотной кислоты 0,01-9,8 М и отношения Ж:Т от 1-0,01 до 3:1 на разложение фосфоритной муки Полпинского месторождения;
- установлено влияние физико-химических факторов на степень извлечения примесей из Полпинского фосфорита различными кислотами;
- установлены реологические характеристики пульп на стадиях кислотного разложения, аммонизации и введения хлорида калия;
- изучены физико-химические свойства полученных сложных удобрений.

Практическая значимость полученных автором диссертации результатов заключается в следующем:

- определены технологические условия отдельных стадий процесса: кислотного разложения, аммонизации и введения дополнительного питательного компонента в ходе переработки фосфоритной муки Полпинского месторождения на сложные NPK-удобрения;
- получены зависимости вязкости реакционных пульп от их влагосодержания на стадиях кислотного разложения и от соотношения $H_3PO_4:NH_3$ на стадии аммонизации;
- определены значения влагосодержания и соотношения $H_3PO_4:NH_3$ реакционных пульп, позволяющие осуществлять их транспортировку в технологической схеме производства сложных удобрений;
- получены образцы NPK удобрения с суммарным содержанием питательных компонентов 28-45%.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов работы

К использованию в дальнейших научных исследованиях и проектировании производств NPK удобрений рекомендуются следующие результаты диссертации:

- применение разбавленных кислот в сочетании с их ступенчатой подачей для снижения пенообразования на стадии разложения;
- значения влагосодержания, обеспечивающие минимально допустимую текучесть пульп при Ж:Т=2:3;
- математическое описание влияния температуры и концентрации азотной кислоты на процесс разложения сырья;

- условия получения сложных удобрений из низкосортных фосфоритов Полпинского месторождения, отличающихся составом и содержанием питательных веществ,
- расходные коэффициенты сырья для получения различных марок удобрений;
- рекомендация по повышению содержания питательных веществ путем отделения инертной фазы;
- физико-механические свойства полученных гранулированных продуктов
- принципиальная технологическая схема переработки бедного сырья Полпинского месторождения на сложные NPK-удобрения марок 12:8:8 и 10:10:10.

Личный вклад соискателя

Автор работы принимал непосредственное участие в планировании, разработке и постановке методик эксперимента, аналитическом контроле полупродуктов и продуктов, подготовке и оформлении материалов исследований к публикации в научных изданиях и докладах на конференциях.

Замечания по работе

1. По нашему мнению, в формулировку цели диссертации следовало бы включить глагол, определяющий действие, которое автор работы собирается выполнить применительно к «технологическим основам», например, разработать, расширить, уточнить, дополнить и т.д.

2. Необходимо пояснение, почему в теме работе автор используется термин «комплексные удобрения», а в четвертой задаче – «сложные удобрения», хотя данные термины не являются синонимами?

3. В таблице 2.1 диссертации значения коэффициента b для 293 К и 303 К одинаковы, но, если судить по рис. 2.1, коэффициент b для 293 К имеет другое значение.

4. На схемах, изображенных на рис. 2.12, 2.13, выходящие материальные потоки со стадии разложения, аммонизации названы «абсорбцией», т.е. не по названию материального потока.

5. В п. 2.1 на стр. 41 диссертации при перечислении реактивов среди прочего указано, что применялся аммиак газообразный марки В по ГОСТ 6221-62, однако у данного стандарта есть обновленная редакция и в нем не предусмотрена марка В.

6. В п. 3.4.3 диссертации результаты анализов удобрений объединены с технологической схемой и ее описанием.

7. В описании технологической схемы, представленной на рис. 3.35, номером 4 обозначена позиция «карусельный вакуум-фильтр», а в подрисуночной подписи рис. 3.35 под номером 4 дается позиция «центробежный насос».

8. В п. 4. практической значимости заявлено, что «Получены NPK удобрения с суммарным содержанием питательных компонентов 27-45%, сопоставимых по качеству с промышленно выпускаемой нитроаммофоской с суммарным содержанием питательных компонентов 33÷42%», однако в тексте диссертации этого сопоставления не представлено, что требует дополнительного пояснения.

Заключение по работе

В целом диссертация Филенко Игоря Анатольевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований показана возможность переработки бедного фосфорита Полпинского месторождения в NPK удобрения путем кислотного разложения. Результаты выполненных исследований и разработок в достаточной мере отражены в публикациях автора и вносят вклад в развитие технологии фосфорсодержащих удобрений.

Представленная диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 05.17.01 - «Технология неорганических веществ», автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертации, а ее автор, Филенко Игорь Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационная работа рассмотрена на заседании кафедры химических технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет», г. Череповец (протокол № 7 от 25 февраля 2020 г.).

И.о. заведующего
кафедрой химических
технологий,
канд. техн. наук, доцент

Оксана Александровна
Калько

Доцент кафедры
химических технологий,
канд. техн. наук

И. Филенко

Константин Васильевич
Аксенчик



Подпись *Аксенчик КВ*
Калько О А заверяю
Начальник УП *Де*