

на автореферат диссертации Евдокимовой Марии Евгеньевны
«Утилизация титаносодержащих отходов

с получением коагулянтов и строительных материалов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 1.6.21.Геоэкология.

В связи с развитием добывающей и перерабатывающей промышленности обезвреживание и утилизация образующихся отходов является актуальной задачей. В настоящей работе рассматривается утилизация отхода осадка кислотного травления титана, представляющего собой титановый шлам в виде титаносодержащих коагулянтов, а также путем его введения в состав бетонных композиций с последующим участием в полимеризационных процессах.

Евдокимовой М.Е. предложена утилизация титанового шлама с получением титаносодержащих коагулянтов за счет кислотной обработки с использованием соляной и серной кислот. Установлен режим проведения процесса выщелачивания, определены необходимые характеристики, показан химизм превращений. В итоге кислотная обработка позволила перевести в состав образующихся коагулянтов значительную часть титана (от 34 до 75%) и ряд других примесей титанового шлама.

Автором детально изучены свойства полученных коагулянтов на характеристики мутности, цветности с использованием модельных растворов. Исследовано влияние pH на указанные показатели, установлено их снижение до нормативных значений.

В качестве другого направления утилизации титановых шламов автором предложено его использование в качестве добавки в состав бетонных композиций – плит тротуарных групп Аи Б. Установлено, что введение 5-10% титанового шлама позволяет увеличить прочностные характеристики бетона. Исследование миграции химических элементов из строительных материалов показало высокую степень их связанности в составе образцов бетона. Последнее является важным с точки зрения практического использования.

В целом в автореферате корректно изложены основные положения, касающиеся задач исследования, научной новизны, теоретической и практической значимости работы. Тем не менее, по представленному автореферату диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. В п.3 научной новизны не указывается состав модельной воды и для очистки от каких ингредиентов используются титаносодержащие коагулянты?

2. На странице 12 и 13 автореферата дается состав титанового шлама по основным компонентам. Но в то же время, в нем имеются примеси в виде соединений молибдена (молибдат – ион) и хрома. Непонятно, в каком состоянии

находится хром в составе титанового шлама? На странице 16 указывается присутствие хрома в виде Cr (VI).

3. На странице 16 автореферата вызывает сомнение корректность выражения: «и Cr (VI) осаждается в виде Cr (OH)₃»? Для такого перехода требуется наличие восстановителя и соответствующего характера среды.

4. При кислотном разложении титанового шлама не все его компоненты переходят в растворенное состояние. Значительная их часть остается в виде пульпы (шлама). Какие мероприятия предполагаются с оставшейся частью отхода? И учитывалось ли это при расчете себестоимости производства коагулянтов?

Однако, несмотря на указанные вопросы и замечания, диссертация «Утилизация титаносодержащих отходов с получением коагулянтов и строительных материалов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины 11», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Евдокимова Мария Евгеньевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Заведующий кафедрой «Химия и
биотехнология» ПНИПУ, д.т.н., доцент

Ходяшев Николай Борисович



Подпись *Ходяшева Н.Б.*
Заверяю

Специалист по персоналу УК
Е.И. Овчинникова

18.08.2026 г.

Название организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)

Почтовый адрес: 614990. Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д.29.

тел. +7-9028348782; E- mail: nhodyashev@yandex.ru