

УДК 628.316.12

## ПРОЦЕССЫ ДЕФТОРИРОВАНИЯ ВОДЫ: НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ю. Д. ПЕРЕСУНЬКО, С. В. АЗОПКОВ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева  
Москва, Россия

Сточные воды, содержащие фторид-ион, образуются в ряде промышленных отраслей, таких как черная и цветная металлургии, а также при производстве минеральных удобрений и пестицидов.

В зависимости от технологического процесса содержание фторидов в сточных водах может варьироваться от 10 мг/дм<sup>3</sup> до десятков г/дм<sup>3</sup>. В соответствии с нормативной документацией содержание фторид-иона в водных объектах питьевого назначения не должно превышать 1,5 мг/дм<sup>3</sup>. Повышенное содержание фторсодержащих соединений способно приводить к хроническому флюорозу. Во избежание потенциального риска попадания таких сточных вод в систему водоснабжения необходима их предварительная очистка.

Традиционным способом снижения концентрации фторид-иона является обработка сточных вод суспензией гидроксида кальция с образованием малорастворимого CaF<sub>2</sub> (произведение растворимости 4,0·10<sup>-11</sup>) по реакции



Однако, ввиду недостаточной эффективности протекания процесса осаждения фторида кальция по реакции (1), остаточная концентрация фторида по-прежнему остается довольно высокой и колеблется от 9 до 20 мг/дм<sup>3</sup>, что не соответствует значениям ПКД и требует дополнительных этапов доочистки.

Одним из перспективных направлений в области очистки сточных вод от фторсодержащих соединений является использование в качестве реагента-осадителя термически обработанного фосфомела [1].

Доочистку сточных вод, как правило, проводят с использованием алюмосодержащих коагулянтов (сульфата и оксихлорида алюминия), которые имеют множество недостатков: высокая стоимость, низкая эффективность доочистки и др. Также, наряду со снижением содержания фторида в сточной воде, возникает необходимость в очистке от ионов алюминия (III). Ввиду этого одним из перспективных решений является использование традиционных коагулянтов, модифицированных введением продуктов гидролиза титансодержащих соединений, что способствует снижению расхода алюминийсодержащих коагулянтов почти в 2 раза и снижению вторичного загрязнения вод алюминием.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пересунько, Ю. Д. Фосфомел – сырье для производства гипохлорита кальция / Ю. Д. Пересунько // Будущее технической науки: материалы XXII Всерос. молодежной науч.-техн. конф. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2023. – С. 804–805.