

шается за счёт дополнительного оборудования. Стабилизационная обработка должна вводиться на очистных сооружениях для минимизирования воздействия негативных факторов на окружающую среду.

Список литературы

1 Новикова, О.К. Технология очистки сточных вод : учеб. пособие / О.К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 301 с.

2 Экология справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tu-ecology.info/term/15709/>. – Дата доступа : 04.01.2022.

3 Институт радиобиологии НАН Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.irb.basnet.by/>. – Дата доступа : 05.01.2022.

4 Буря, А.И. Вода – свойства, проблемы и методы очистки : [монография] / А.И. Буря, Е.Ф. Кудина – Днепропетровск : Пороги, 2006. – 520 с.

5 Кудина, Е.Ф. Химия и микробиология воды : учеб. пособие / Е.Ф. Кудина, О.А. Ермолович, Ю.М. Плескачевский ; под ред. Ю.М. Плескачевского, А.С. Неверова. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 335 с.

STABILIZATION TREATMENT METHOD IN A METHANETANK

L.V. ZHELEZNYAKOV, E.F. KUDINA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 663.18

ПОДГОТОВКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ, ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Б.Н. ЖИТЕНЕВ, Е.С. РЫБАК

*Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь,
gitenev@tut.by*

В Республике Беларусь значительная часть населения в сельской местности использует воду для питьевых целей из шахтных колодцев и неглубоких скважин. Во многих случаях с содержанием железа выше санитарной нормы 0,3 мг/л. Вместе с тем грунтовые воды в силу их питания содержат органические примеси в виде гуминовых и фульвовых кислот, в результате обезжелезивание такой воды упрощенной аэрацией замедляется в силу [1]:

– блокирования поверхности фильтрующей загрузки органической пленкой, при перманганатной окисляемости (ПО) > 3 мг О₂/л;

– при проникновении гуминовых кислот (ГК), фульвокислот (ФК) в подземные воды снижается окислительно-восстановительный потенциал вследствие того, что растворимость кислорода ниже, чем растворимость диоксида углерода;

– при снижении окислительно-восстановительного потенциала железо окисленное (Fe^{3+}) присутствует в растворимой форме, что затрудняет его извлечение;

– окисленное железо легко образует железоорганические комплексы: гуматы, фульваты;

– при увеличении концентрации фульвокислот в воде образуются устойчивые комплексы $\text{FeFR}(\text{OH})_2$, для деструкции которых требуется обработка окислителями, либо подщелачивание.

Цель работы – разработка высокоэффективной технологии подготовки подземных вод, содержащих органические примеси, для питьевого водоснабжения электрохимическим методом.

Литовские ученые исследовали процесс удаления железоорганических примесей из подземных вод реагентным методом. В качестве коагулянта использовался полиалюминий гидрохлорид: $(\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl})$, авторы отмечают, что дозой (в пересчете на Al^{3+}) 10–15 мг/л удаляются 98–99 % железоорганических примесей [1]. Проблема наличия железоорганических соединений в воде наиболее актуальна для потребителей систем индивидуального водопользования с забором воды из шахтных колодцев и скважин небольшой глубины. Применение реагентных методов очистки в этом случае затруднено, поскольку требуются реагентное хозяйство, устройства дозирования реагентов, отстойники или фильтры. Наиболее приемлемым вариантом является электрохимическая очистка с использованием растворимых алюминиевых электродов.

В результате проведенных экспериментов установлена высокая эффективность электрокоагуляции для обесцвечивания воды с органическими примесями. Дозой алюминия 3 мг/л цветность воды снижается с 38 до 20 градусов (рисунок 1). Электрокоагуляцией эффективно удаляются железоорганические соединения, дозой алюминия 3 мг/л массовая концентрация железа снижается с 0,65 до 0,3 мг/л (рисунок 2).

Предлагается технология подготовки подземных вод, содержащих органические примеси, для питьевого водоснабжения электрохимическим методом, включающая подъем воды из шахтного колодца (водозаборной скважины) насосом с пневмобаком, в дальнейшем вода разделяется на два потока: на хозяйственные и питьевые нужды. Вода для питьевых нужд подвергается электрохимической обработке в колбе с алюминиевыми электродами, затем осветляется на веревочном фильтре, проходит доочистку сорбцией и обеззараживание УФ-лампой.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов установлена высокая эффективность электрокоагуляции для обесцвечивания воды с органическими примесями. Дозой алюминия 3 мг/л цветность воды снижается с 38 до 20 градусов.

Электрокоагуляцией эффективно удаляются железоорганические соединения, дозой алюминия 3 мг/л массовая концентрация железа снижается с 0,65 до 0,3 мг/л;

Предложена двухступенчатая технология подготовки воды для систем индивидуального пользования, установлены основные технологические параметры процесса электрокоагуляции (рисунок 3).

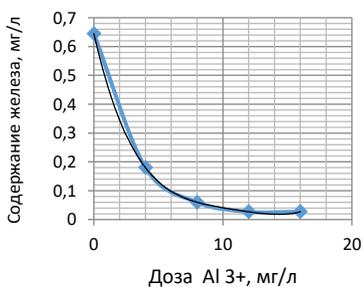
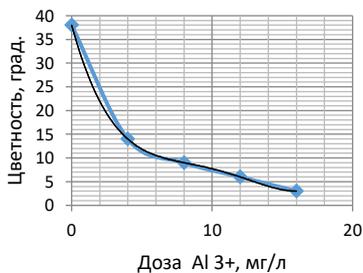


Рисунок 1 – Динамика обесцвечивания подземных вод, содержащих органические примеси, методом электрокоагуляции

Рисунок 2 – Динамика обезжелезивания подземных вод, содержащих органические примеси, методом электрокоагуляции

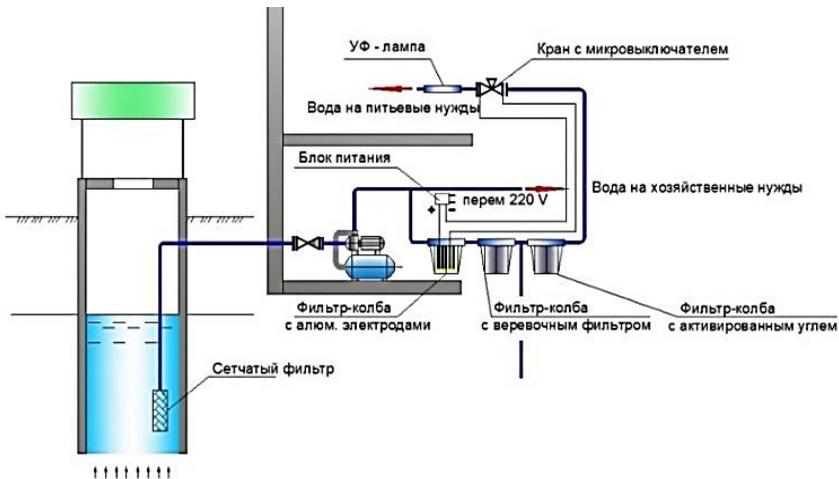


Рисунок 3 – Технологическая схема подготовки подземных вод, содержащих железоорганические примеси, для питьевого водоснабжения электрохимическим методом

Список литературы

1 **Ramune, Albrektiene.** The removal of iron-organic complexes from drinking water using coagulation process / Albrektiene Ramune, Rimeika Mindaugas, Lubyte Ernesta // The 8th International Conference. – Lithuania, 2011.

PREPARATION OF GROUNDWATER CONTAINING ORGANIC IMPURITIES FOR DRINKING WATER SUPPLY BY ELECTROCHEMICAL METHOD

B.N. ZHITENEV, E.S. RYBAK

Brest State Technical University, Republic of Belarus

УДК 628.38

ВАРИАНТЫ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА

Ю.В. ЖУКОВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
YuraZhukov003@yandex.by*

Количество осадков, выделяющихся при очистке сточных вод на современных очистных сооружениях, составляет от 2 до 10 % от расхода поступающих вод [1]. Ежегодно в нашей республике при очистке сточных вод образуется около 180–197 тысяч тонн осадков сточных вод по сухому веществу. Из них используется в народном хозяйстве 4–5 % от всего объема, в основном же осадки складировются и хранятся на территории очистных сооружений, что создает неблагоприятную экологическую ситуацию вблизи городской черты [2].

На очистных сооружениях города Гомеля в среднем в сутки образуется 6,5 т/сут сырого осадка влажностью 95 % и 28,6 т/сут избыточного активного ила влажностью 99,2 %, которые в течение длительного периода хранятся на иловых площадках общей площадью свыше 17,9 га. Длительное хранение осадков сточных вод на иловых площадках приводит к выделению неприятных запахов на прилегающие территории, а также к чрезмерному накоплению высохшего осадка.

Целью работы является выбор наиболее эффективного и экономически целесообразного метода обработки осадков сточных вод в городе Гомеле.

Для снижения отрицательного воздействия на окружающую среду от хранения ила на иловых площадках предложено две технологические схемы обработки (рисунки 1, 2).

Одним из эффективных методов обработки осадков сточных вод является схема с анаэробным сбраживанием, которая позволяет максимально использовать содержащиеся в осадке полезные ресурсы. При невозможности