



Рисунок 2 – Результати дослідження

Проведені дослідження вказують на токсичний ефект основних забрудників атмосфери – оксидів сульфуру. На підставі досліджень виявлено, що форзиція жовта найкраще проявила стійкість до забрудників навколишнього середовища, тому що в імітованому забрудненому середовищі рослина мала добрий вигляд, масу стебла не втратила, а збільшила її за рахунок пророслого коріння.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методика визначення стійкості чагарників до забруднення навколишнього середовища: <https://hronika.info/fotoreportazhi/181495-uhozhennyye-gazonny-otlichnye-dorogi-tipichnyu-spalnyu-rayon-ssha-foto/>
2. Николаевский В.С. Эколого-физиологические основы газоустойчивости растений. Учеб. пособие. – М.: Москов. лесотехн. ин-т, 1989. – 64 с.

## ОКИСЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

*Докладчик – Шикунец А.Б., ст.,  
 Научный руководитель – Штепа В.Н., доц., д.т.н.,  
 Полесский государственный университет, Республика Беларусь  
 shns1981@gmail.com*

В связи с возрастанием числа промышленных предприятий и соответствующим увеличением объемов сброса загрязненных совокупностью органических и неорганических веществ сточных вод задача их эффективной очистки становится в один ряд с такими проблемами, как уменьшение выброса парниковых газов и ограничение вырубки лесов [1].

В настоящее время используется большое количество разного рода методов водообработки промышленных предприятиях, к ним относятся, например, химические, биологические и физические методы. Одним из самых эффективных подходов очистки сточных вод от органических веществ, содержащихся в больших количествах, является окисление при помощи как широко используемых реактивов, таких как озон, пероксид водорода, хлор, гипохлорит так и имеющих меньшую популярность, но в то же время часто являющихся более эффективными – ферратов [2].

Одним из основных способов окисления является озонирование. Высокая окислительная способность озона позволяет использовать его для разложения большого числа молекул органических веществ, растворенных в производственных сточных водах текстильной, коксохимической, целлюлозно-бумажной, нефтехимической промышленности и др. Основным недостатком озонирования является дороговизна процесса в промышленных масштабах [3]. В то же время использование озона в качестве обесцвечивающего и обеззараживающего вещества может оправдываться тем, что озон более эффективно, чем множество других окислителей, воздействует на окрашенные молекулы и коллоиды, и в то же время обеззараживает растворы.

Обработка сточных вод хлором или его соединениями – один из самых распространенных методов очистки от ядовитых цианидов, а также от таких органических и неорганических соединений, как сероводород, гидросульфит, сульфид, метилмеркаптан и другие [4]. Однако, несмотря на то, что хлорирование является более дешевым способом очистки сточных вод в промышленных масштабах, оно по сравнению с озонированием имеет существенный недостаток – возможность образования хлорорганических соединений, обладающих большей токсичностью и стабильностью по сравнению с исходными веществами, из которых они образуются.

Также при очистке сточных вод в качестве окислителя возможно использование пероксида водорода. В кислой среде пероксид водорода переводит соли двухвалентного железа в соли трехвалентного, азотистую кислоту – в азотную, сульфиды – в сульфаты. Цианиды в цианаты окисляются в щелочной среде ( $\text{pH} = 9-12$ ), что делает пероксид водорода более предпочтительным в этом плане, нежели активный хлор, требующий более строгих требований, касательно  $\text{pH}$ , из-за возможности образования ядовитых соединений [5]. Также стоит отметить, что пероксид водорода является более дешевым вариантом очистки стоков промышленных предприятий.

Перспективными окислителями для очистки сточных вод являются ферраты. На данный момент они считаются одними из самых мощных окислителей. Главным преимуществом, помимо сильного окислительного действия, является то, что ферраты не образуют особо токсичных продуктов. Однако, ферраты отличаются кратковременным действием, поэтому при использовании их в промышленных масштабах для достижения лучшего эффекта можно комбинировать использование ферратов с хлорированием.

При использовании окислителей в процессе очистки сточных вод необходимо обращать внимание как на эффективность данного средства, так и на рациональность его использования в промышленных масштабах. Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что при очистке сточных вод наиболее рациональным, по соотношению цена/качество, будет использование пероксида водорода. Так же можно использовать хлорирование, но в этом случае будут возникать некоторые технические трудности; использование озона, несмотря на его высокую эффективность, является нерациональным, потому что требует больших затрат. Очень перспективно применять ферраты, но это направление еще до конца не изучено.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ

1. Аракчеев Е.Н., Брунман В.Е., Брунман М.В., Волков А.Н., Дьяченко В.А., Кочетков А.В., Петкова А.П. Современная перспективная технология обеззараживания воды и стоков. // Гигиена и санитария.– №4.– С.25–31.

2. Брунман М.В. Разработка и использование автоматизированного технологического процесса и оборудования комплексного электролизного агрегата. Диссертация на соиск. к.т.н.– Санкт-Петербург 2017.

3. Митина О.А., Торетаев М.У., Юрченко И.В. Получение феррат-ионов (VI) для обработки воды и сточных вод. // Инновации в науке / Сб. ст. по материалам LI междунар. науч.-практ. конф.– Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2015.– №11(48).– Ч.I.– 204с.

4. Штепа В. Н. Экспериментально-аналитические исследования комбинированных систем водоочистки / В.Н. Штепа // Агропанорама: научно-технический журнал. – 2015. – № 6(112). – С. 31 – 37.

5. Штепа В. Н. Энергетические критерии производственного внедрения экологически безопасных технологий (канал управления – очистка сточных вод (водоподготовка) / В.Н. Штепа // Инновации в сельском хозяйстве: теоретический и научно-практический журнал. – 2014. – Выпуск № 4 (9) – С. 167–171.

#### САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДОМЕННЫХ ШЛАКОВ

*Докладчик – Шупа Т.В., ст.,  
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина  
tanyaschipa@gmail.com*

Металлургия традиционно является одним из главных «поставщиков» техногенного сырья для промышленности строительных материалов. Шлаки имеют сложный и разнообразный химический состав, в их состав входит до 30