

**ДЕГРАДАЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО КРАСИТЕЛЯ  
ROUGE ISONYL MP-G В ВОДНОМ РАСТВОРЕ  
МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ**

**DEGRADATION OF SYNTHETIC DYE  
ROUGE ISONYL MP-G IN AQUEOUS SOLUTION  
BY OZONATION METHOD**

А. В. ПАНТЕЛЕЙ (научный руководитель: Г. А. Бурдь)  
A. V. PANTELEY (scientific supervisor – G. A. Burd)

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы  
Гродно, Республика Беларусь  
Yanka Kupala Grodno State University  
Grodno, Republic of Belarus

*e-mail: pantelaj@mail.ru*

---

Текстильная промышленность является одним из серьезных источников загрязнения окружающей среды. Современные красители характеризуются низкой способностью к биодеструкции, устойчивостью к химическим и температурным воздействиям. Попадая со сточными водами в объекты окружающей среды, красители не только очень заметны, нарушая эстетическое восприятие водной среды, но и угнетают жизнедеятельность экосистем и отрицательно влияют на процессы самоочищения водоемов. Некоторые красители остаются в окружающей среде в течение длительного времени.

*Ключевые слова:* текстильный краситель, сточные воды, очистка, озонирование.

The textile industry is one of the major sources of environmental pollution. Modern dyes are characterized by low biodegradability, resistance to chemical and thermal influences. Getting into environmental objects with wastewater, dyes are not only very noticeable, violating the aesthetic perception of the aquatic environment, but also inhibit the vital activity of ecosystems and negatively affect the processes of selfpurification of reservoirs. Some dyes remain in the environment for a long time.

*Keywords:* textile dye, waste water, purification, ozonation.

---

Целью настоящей работы являлось определение влияния pH среды и времени воздействия на деградацию красителя Rouge Isonyl MP-G методом озонирования.

В работе использовали краситель *Rouge Isonyl MP-G* производства *UD CHIMIE COULEUR S. A.*, применяемый в текстильном производстве ООО «КонтеСПА». Для исследования готовили раствор с массовой концентрацией красителя 0,100 г/дм<sup>3</sup>. Озонирование проводили в аликвотах объемом 100 см<sup>3</sup> с использованием озонатора «*Rottinger*» (производительностью 700 мг/ч). Измерение pH проводили при помощи иономера И-160, показания оптической плотности фиксировали при помощи спектрофотометра «*Solar PB 2201*» при длине волны 492 нм, соответствующей максимуму поглощения в видимой области.

Для изучения влияния pH среды на деструкцию красителя в работе исследованы следующие растворы: 1 – индивидуальный раствор красителя концентрации 0,100 г/дм<sup>3</sup>, имеющий близкую к нейтральной среду (pH≈6), 2 – подкисленный (pH≈2), 3 – подщелоченный (pH≈10). Корректировку pH до указанных значений производили при помощи стандартных 0,1 М растворов HCl и NaOH, приготовленных из фиксаналов. Подкисление и подщелачивание растворов проводили с контролем pH при помощи pH-метра. Для подкисления аликвоты исследуемого раствора объемом 100 см<sup>3</sup> затрачивалось 1,7 см<sup>3</sup> раствора HCl. Для подщелачивания такой же аликвоты исследуемого раствора объемом затрачивалось 1,8 см<sup>3</sup> 1 М раствора NaOH.

Озонирование производили в течение 30 минут с фиксацией параметров раствора каждые 2 минуты. Получены результаты, свидетельствующие, что при озонировании нейтрального раствора красителя *Rouge Isonyl MP-G* наблюдается снижение pH, наиболее значительное в течение первых 2-х минут воздействия и достигающее значений около 2,6 в течение 20-ти минут, дальнейшая обработка озоном не приводит к изменению кислотности раствора. При озонировании подкисленного раствора наблюдается незначительное снижение pH, не превышающее 0,2 единиц, в течение первых 10-ти минут воздействия. Последующие 20 минут воздействия практически не влияют на кислотность раствора. Озонирование красителя в щелочной среде сопровождается менее существенным снижением pH по сравнению с нейтральными растворами. Вероятно, предварительное подщелачивание раствора препятствует образованию кислых продуктов деградации красителя.

Зависимость степени деградации красителя от времени воздействия при различных pH представлена ниже на рисунке.

Полученные результаты показывают, что в нейтральной и кислой средах деградация красителя протекает практически с равными скоростями, в то время как подщелачивание раствора приводит на начальной стадии к образованию других окрашенных веществ, промежуточ-

ных продуктов деградации, вызывающих повышение интенсивности окраски раствора. В то же время, несмотря на общее повышение содержания окрашенных веществ в щелочной среде, скорость разрушения окрашенных веществ в этом случае имеет тенденцию к увеличению по сравнению с нейтральным и кислым растворами. По истечении 20-ти минут воздействия степень деградации во всех случаях приближается к 97–99 %.

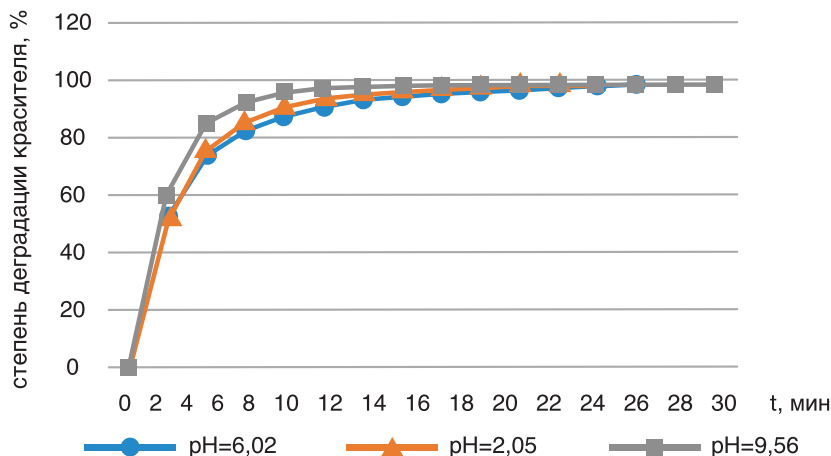


Рисунок. Зависимость степени деградации *Rouge Isonyl MP-G* от времени воздействия

Таким образом, нами в ходе исследований установлено:

- озонирование водных растворов красителя *Rouge Isonyl MP-G* приводит к существенному снижению их оптической плотности, что свидетельствует о разрушении красителя;
- скорость деградации красителя максимальна в первые 2–4 минуты обработки, независимо от pH среды;
- степень деградации красителя независимо от pH среды колеблется в пределах 52–59 % за 2 минуты и 75–85 % за 4 минуты, примерно одинаковая степень очистки (около 90 %) достигается за 8–10 минут воздействия при различных значениях pH;
- подщелачивание раствора негативно сказывается на разрушении красителя в первые 4–12 минут обработки, при увеличении времени воздействия выше указанного степень разрушения красителя, практически не зависит от кислотности среды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пантелей, А. В.* Деградация красителя Rouge Isonyl MP-G методом озонирования / А. В. Пантелей, Т. С. Козловская ; науч. рук. Г. А. Бурдь // Природа, человек и эко-логия [Электронный ресурс] : электрон. сб. тез. докл. X Респ. науч.-практ. конф. молодых ученых, Брест, 30 марта 2023 г. – Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2023. – С. 132.
2. Красители синтетические [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article\\_6046.html](http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_6046.html). Дата доступа: 01.03.2024.