

ИССЛЕДОВАНИЕ АДсорбЦИОННЫХ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦИНКОВОЙ ШПИНЕЛИ $ZnO-Al_2O_3-Mn$

Портнова К.А. (ИТМО), Шелеманов А.А. (ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, Евстропьев С.К. (ИТМО)

Введение. Композиты на основе цинка обладают высокими фотокаталитическими и адсорбционными свойствами. Известно, что при увеличении удельной площади поверхности возрастает фотокаталитическая и адсорбционная активности материала. При использовании полимерно-солевого метода синтеза возможно получать нанокompозиты с высокоразвитой удельной поверхностью.[1] Эти композиты обладают пористой структурой и размером кристаллов в несколько десятков нанометров. Для усиления фотокаталитических свойств цинковой шпинели широко применяются различные добавки, такие как Mn. Эти добавки увеличивают удельную площадь поверхности материала, и снижают вероятность процессов рекомбинации фотогенерируемых электронно-дырочных пар.

Основная часть. При фотокатализе происходит окисление органических соединений под действием оптического излучения. Так как фотокатализ – поверхностный процесс, то загрязнение материала остатками неразложившихся органических молекул приводит к ухудшению свойств таких материалов и к уменьшению эффективности устройств на их основе. Поэтому необходима оценка влияния адсорбции на скорость фотокатализа.

В ходе работы были исследованы фотокаталитические и адсорбционные свойства композитов $ZnO-Al_2O_3-1\%Mn$ синтезированных полимерно-солевым методом синтеза. Для исследования вклада адсорбции в обесцвечивание красителя были измерены скорости обесцвечивания водных растворов органического красителя Chicago Sky Blue с начальной концентрацией 44 мг/л в присутствии 0.01 г композита после воздействия УФ облучением от ртутной лампы высокого давления в течение 30 минут. Для оценки зависимости скорости фотообесцвечивания от плотности мощности УФ облучения кювета с водным раствором красителя и композитом располагалась на разных расстояниях от источника. Вывод формулы для расчета скорости фотообесцвечивания детально описан в [2].

Выводы. В ходе работы были исследованы композиты $ZnAl_2O_3$ с примесями MnO, синтезированные полимерно-солевым методом. При высоких плотностях мощности вклад адсорбции обесцвечивание красителя оказался существенно менее значимым, чем при низких плотностях мощности УФ облучения. Скорость фотообесцвечивания водного раствора красителя линейно зависит от плотности мощности при малых интенсивностях облучения, а при больших мощностях облучения зависимость становится степенной.

Список использованных источников:

1. Shelemanov A.A. et al. Enhanced singlet oxygen photogeneration by bactericidal $ZnO-MgO-Ag$ nanocomposites // Materials Chemistry and Physics. 2022. Vol. 276. P. 125204.
2. Deng Y. Developing a Langmuir-type excitation equilibrium equation to describe the effect of light intensity on the kinetics of the photocatalytic oxidation // Chemical Engineering Journal. 2018. Vol. 337. P. 220–227.