

Влияние серы на выход и морфологию длинных углеродных нанотрубок

Хасков М.А.¹, Караева А.Р.¹, Мутберг Э.Б.¹, Мордкович В.З.¹

khaskov@mail.ru

¹ ФГБНУ ТИСНУМ

Многие свойства композиционных материалов на основе углеродных нанотрубок (УНТ) зависят от аспектного отношения используемого углеродного наполнителя [1], поэтому вопросы получения ультрадлинных УНТ и изучение факторов, влияющих на их морфологию и выход, является важной и актуальной задачей. Одним из методов получения ультрадлинных УНТ является синтез со взвешенным катализатором, где в качестве промотеров роста используются летучие соединения серы [2]. В работе изучено влияние серы, подаваемой в реактор синтеза в виде тиофена в интервалах концентраций от 0.1 до 2 мас.%, на выход и морфологию получаемых продуктов синтеза. Синтез ультрадлинных УНТ проводился при 1150°C в токе водорода с использованием в качестве катализатора ферроцена и этанола в качестве прекурсора углерода. Показано, что содержание серы существенно влияет как на выход (Рис.1), так и на морфологию получаемых УНТ. Показано, что при низких содержаниях серы в продуктах синтеза превалируют длинные однонаправленные УНТ, тогда как повышение содержания серы в реакционном газе приводит вначале к увеличению содержания в продуктах синтеза коротких и изогнутых УНТ, а затем и полному прекращению роста УНТ с образованием наноразмерных кластеров аморфного углерода. Показано, что существует оптимум содержания серы в реакционном газе позволяющим получать ультрадлинные УНТ с высоким выходом.

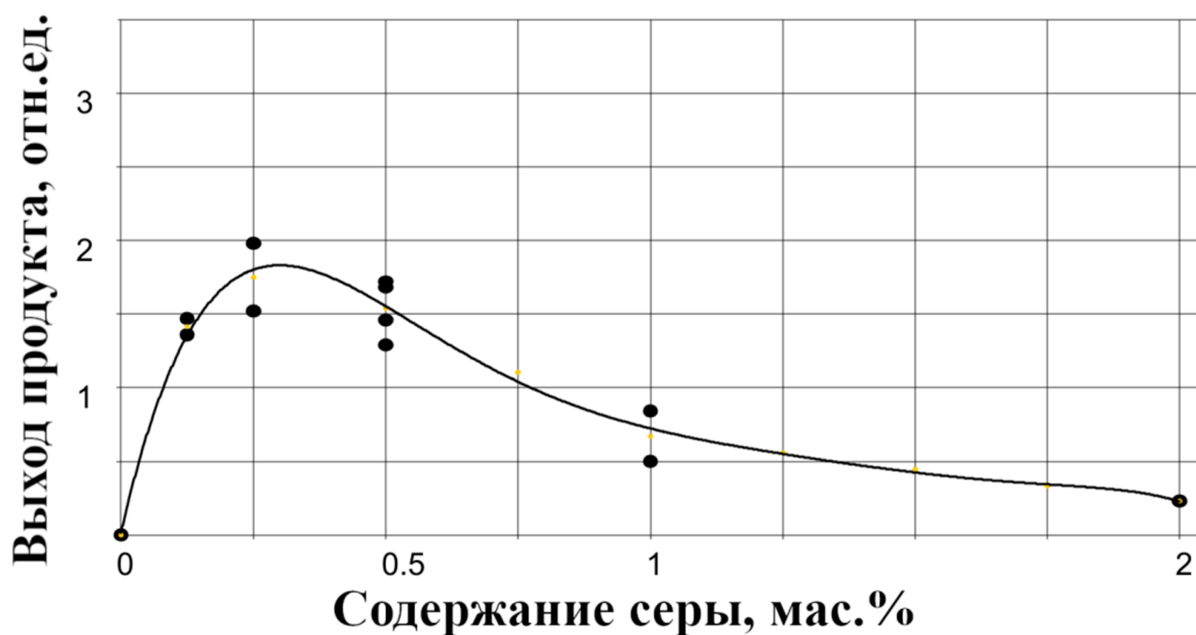


Рис. 1. Зависимость выхода продуктов синтеза УНТ от содержания серы в реакционной смеси

ССЫЛКИ

[1] V.Z.Mordkovich, M.A.Khaskov, V.A.Naumova, V.V.De, B.A.Kulnitskiy, A.R.Karaeva, J.Compos.Sci. (2023) 7, 79. [2] B.Orbán, T.Höltzl, Dalton Trans. (2022) 51, 9256-9264.