



## ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ПО МЕТОДУ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АДСОРБЦИИ АЗОТА

**Ж.Б.Юлдашов**

**М.К.Пахирдинова**

**И.Д.Эшметов**

**Й.Ю.Якубов**

**Ш.М.Хошимов**

E-mail: yuldashov.jorabek8787@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7333098>

Число отраслей, употребляющие аморфный кремнезем неуклонно возрастает с каждым годом. В связи с этим актуальной и своевременной является изыскание новых перспективных сырьевых ресурсов и приемлемых технологии их переработки.

Рисовая шелуха является одним из интересных с научной и практически точки зрения отходом для производства диоксида кремния. Полученный аморфный диоксид кремния характеризуется высокими адсорбционными свойствами по отношению к неорганическим адсорбатам. Однако, имеющиеся научные данные не систематизированы, т.е. не полностью освещены данные о взаимосвязи состава, строения, физико-химических характеристик и адсорбционных свойств диоксида кремния на основе рисовой шелухи и др. растительных ресурсов, что является основным препятствием для создания технологии в производстве диоксида кремния на основе рисовой шелухи.

Анализ литературы показал, что диоксид кремния на основе рисовой шелухи может отличаться по характеристикам в зависимости от способа получения. Образцы диоксида кремния были получены двумя способами: щелочная обработка после карбонизации (1ДК) и щелочная обработка после карбонизации (2ДК). В качестве сравнения был использован оксид кремния по ГОСТ 9428-73 (ИДК).

Текстурные характеристики диоксида кремния были систематически исследованы методами низкотемпературной адсорбции азота.



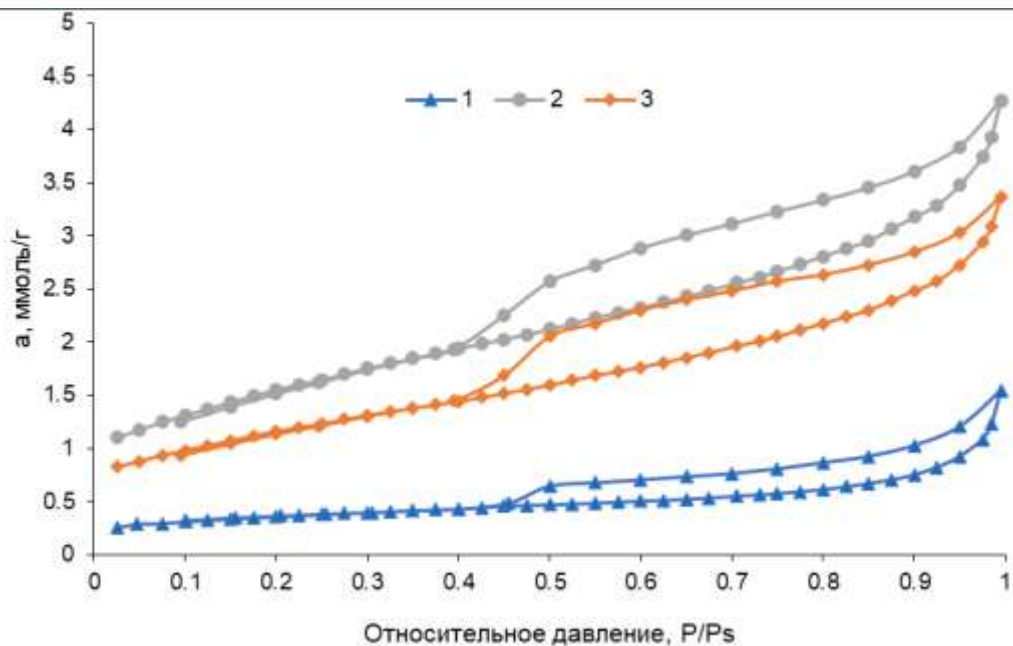


Рис. 1. Изотермы адсорбции азота на образцах: 1) ИДК; 2) 1ДК; 3) 2ДК.

На данном рисунке можно увидеть явную петлю гистерезиса для исследуемых образцов, особенно, что заметно для образцов диоксида кремния на основе рисовой шелухи. Вместе с тем все изотермы и во всем диапазоне значений относительного давления имеют выпуклую форму, что характерно для адсорбции со слабыми силами взаимодействия. Изотерма адсорбции образца ИДК относится к типу III по классификации БДДТ. Несколько заниженные значения количества адсорбции для данного образца в интервале относительного давления от 0,05 до 0,95 свидетельствует о низкой удельной площади и объеме пор (табл. 1). Полученные в ходе адсорбционных процессов данные доказывают ранее полученные выводы о различных составах и структурных особенностях диоксида кремния, полученного в различных условиях. Более высокими показателями текстурных характеристик обладает образец 1ДК. Изотермы адсорбции азота на образцах диоксида кремния на основе РШ относятся к типу IV по вышеприведенной классификации. В отличие от первого образца изотермы последних двух характеризуется повышением количеств адсорбции при сравнительно низких значениях ( $P/P_0$ ), вероятно, что доказывает развитие пористой структуры. Протекание капиллярной конденсации на поверхностных мезопорах доказывается петлей гистерезиса. Петли изотермы 1ДК и 2 ДК относятся к типу H1. Довольно узкая петля изотермы ИДК связана с замедленной конденсацией и замедленным протеканием жидкости через поры (перколяция). В этом случае петли гистерезиса ДК на основе РШ имеет большую ширину и



смыкание ветвей происходит при более низких значениях атмосферного давления, что показывает большую пористую структуру последних. На основе низкотемпературной адсорбции азота были рассчитаны значения удельной поверхности, размера пор и др. текстурных характеристик, которые приводятся в табл. 1.

Таблица 1.

Текстурные характеристики исследуемых образцов

Образец	S, м <sup>2</sup> /г	V <sub>a</sub> , см <sup>3</sup> /г	V <sub>b</sub> , см <sup>3</sup> /г	D, Å	r <sub>MP</sub> , Å
ИДК	11,8064	0,002576	0,037243	51,878	7,8623
1ДК	52,0047	0,003200	0,130618	37,244	6,1856
2ДК	40,9848	0,002444	0,103993	37,830	6,4039

Объем микропор у образцов ИДК и 2ДК имеет почти одинаковые значения, однако, общий объем пор 2ДК в 2,5 раза больше по сравнению с ИДК, что связано с объемом мезопор. Средний размер пор 1ДК, рассчитанный по БЭТ, равен 37,2 Å, что показывает практически одинаковые результаты с 2ДК. Более высокие значения пористости образца 1ДК, вероятно, связано с более заниженными значениями примесных оксидов, а также дисперсностью данных образцов.

