

Для полученных образцов наблюдались следующие зависимости. С увеличением содержания нитрида циркония в образцах наблюдалось увеличение плотности образцов. Это связано с тем, что плотность нитрида циркония больше плотности карбида циркония и составляет $7,09 \text{ г/см}^3$. Также с увеличением содержания нитрида циркония было отмечено снижение показателя пористости. Но при этом с увеличением содержания нитрида циркония в образцах твердость незначительно снижалась до значения 1875 HV.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Peng Y., Miao H., Peng Z. Development of TiCN-based cermets: Mechanical properties and wear mechanism // International Journal of Refractory Metals and Hard Materials. – 2013. – Т. 39. – Р. 78-89.
2. Kwon W. T. et al. Effect of WC and group IV carbides on the cutting performance of Ti (C, N) cermet tools // International Journal of Machine Tools and Manufacture. – 2004. – Т. 44. – №. 4. – Р. 341-346.

Лю Тинтин (Китай)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Лямина Галина Владимировна,
канд. хим. наук., доцент

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛОВ ОТ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ

Введение. Одной из важнейших стадий подготовки и эксплуатации металлических материалов является очистка поверхности. Для этих целей могут использоваться различные химические реагенты (кислоты, щелочи, комплексообразователи) и физические методы (механическая очистка, лазерная очистка). В последние десятилетия для очистки поверхности используют гели различного состава. Гель позволяет проводить очистку в щадящем режиме, останавливать процесс в любой время, предотвращать необратимые процессы коррозии на поверхности.

В настоящей работе мы предлагаем использовать гели на основе хитозана для этих целей. [1–2].

Получение гелей на основе хитозана. В нашей работе использовали – для получения геля из хитозана (ХТ) составы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Составы гелей на основе хитозана

Обозначение образца	Растворитель (20 мл)	Лимонная кислота, г	Глицерин, мл	Хитозан, г
ХТ-Гл- NaCl	0.9% NaCl	-	2	0,4
ХТ-Гл-Рингер	Раствор Рингера	-	2	0,4
ХТ-Гл	H ₂ O	-	2	0,4
ХТ-Гл-НСit	H ₂ O	0.5	2	0,4

В качестве растворителей использовали воду, раствор Рингера и хлорид натрия. Глицерин используют как пластицирующий агент; лимонную кислоту – как сшивающий агент, обеспечивающий межмолекулярные взаимодействия внутри матрицы.

Схема синтеза гелей представлена на рис.1.

С помощью вышеуказанных операций были получены прозрачные пленки с хорошей адгезией.

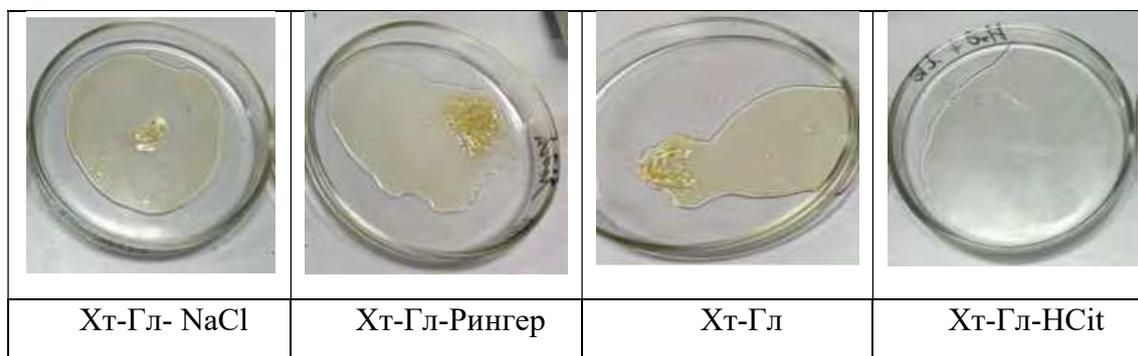




Рис. 1. Приготовление пленок гелей на основе хитозан

Из приготовленных пленок самой сильной адгезией к стеклу обладает состав Хт-Гл-НСit, она легко прилипает к поверхности и трудно удаляется, поэтому ее сложно будет использовать для последующих экспериментов с металлами.

ИК-спектры гелей на основе хитозана

ИК-спектроскопические исследования полимерных гелей проводили с целью установления структурных изменений в полимерной матрице. ИК-спектры регистрировали на спектрофотометре «СФ56» с последующей обработкой данных в программе Performance Guard.

Основные изменения, которые наблюдаются в ИК-спектре геля при использовании различных растворителей и добавок следующие:

- при добавлении НСit появляется дополнительная полоса валентных колебаний при 2877 и 2360 см^{-1} ; изменение соотношения интенсивностей полос при 1747 и 1643 см^{-1} . Это связано с появлением полос собственных колебаний лимонной кислоты и с расходом части функциональных групп хитозана на образование комплексных соединений с кислотными группами.

- при использовании раствора Рингера и хлорида натрия вместо воды спектр не имеет значительных изменений.

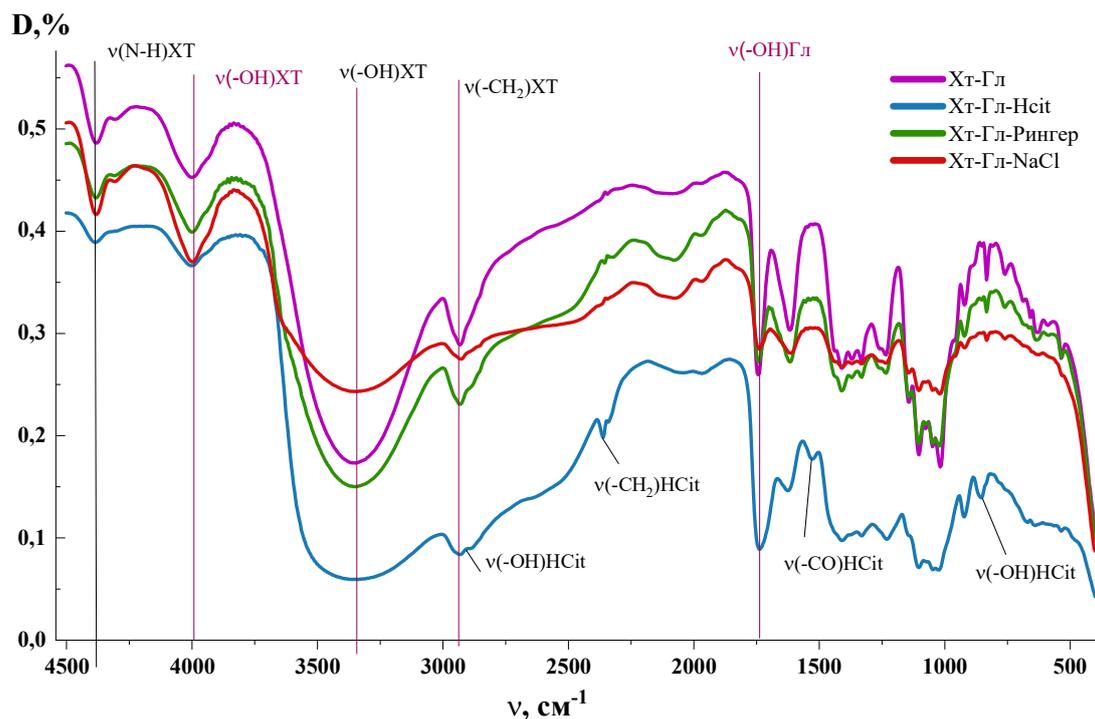


Рис. 2. ИК спектры гелей на основе хитозана

При введении дополнительных веществ спектр смещается вниз. Добавление электролита часто приводит к такому смещению. Чем ниже спектр, тем прочнее межмолекулярные водородные связи.

Определение краевого угла смачивания гелей на основе хитозана

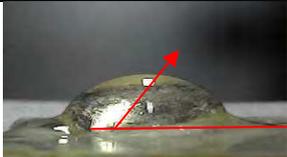
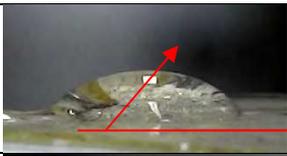
Метод «лежащей капли» основан на расчете с использованием геометрических размеров капли в зависимости от её формы. Каплю исследуемой жидкости наносят на поверхность образца, освещают с боку и зарисовывают или фотографируют форму капли. На снимке или рисунке проекции капли отмечают высоту и диаметр капли, а также отмечают точку пересечения трех фаз и проводят касательную наклона для определения краевого угла смачивания [3].

В таблице 2 приведены значения краевых углов смачивания поверхности гелей для воды и масла.

При смачиваемости геля на основе хитозана все четыре пленки являются гидрофильными, поскольку они имеют острые углы. Угол снижается при замене воды на электролиты, так как наличие электролитов позволяет набухать гелю в большей степени за счет электростатического отталкивания функциональных групп полимера. Самое меньшее значение Θ наблюдается для состава Xт-Гл-Рингер, видимо по причине наличия большого количества солей.

Таблица 2

Смачиваемость гелей на основе хитозана

Состав	H ₂ O	Θ, °	масло	Θ, °
Хт-Гл- NaCl		60		51
Хт-Гл- Рингер		34		36
Хт-Гл		47		40
Хт-Гл- HCit		49		56

Мы полагаем, что при меньших значениях угла смачиваемости адгезия полимерного геля к поверхности металла будет выше.

В результате данной работы получена гелевая композиция, которую можно использовать при очистке металлов от продуктов коррозии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gan Zhao, Junjie Yang, Yujian Wang, Honghao Zhao, Zhijie Wang, Obtaining and electromechanical properties of the gel polymeric drive of chitosan based on heat treatment //Sensors and drives. - 2018. - Т.279., - S. 481-492.
2. Lu Yaxing, Zhang Bird, Zheng Pengwu, Ma Xiaofei. Porous three-dimensional network gels of rectorite/chitosan: preparation and adsorption properties//Applied Clay Science. – 2015. – V.107., – P. 21–27.
3. Практикум по коллоидной химии: учебное пособие / под ред. М.И. Гельфмана. – Спб.: Из-во «Лань», 2005. – 256 с.