

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ,  
ПРИРОДЫ СШИВАЮЩИХ АГЕНТОВ НА ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЕ  
ПОЛУЧАЕМЫХ СОРБЕНТОВ И ИХ АДсорбЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ**

*Леонтьев А. П.*

*Белорусский государственный университет*

*e-mail: apleon@tut.by*

**Summary.** *The influence of the crosslinking agents on gelation was studied. It is shown that calcium chloride and citric acid solutions are the most appropriate crosslinking agents for the formation of polysaccharide beads with good physical and mechanical properties. The adsorption of cobalt ions by polymer sorbents was studied. Sorbents containing pectin and polyvinyl alcohol with titanium dioxide showed the highest adsorption capacity and can be applied in water treatment from heavy metals.*

На протяжении последних десятилетий растущая индустриализация приводит к постоянному росту концентрации тяжелых металлов в окружающей среде. Промышленность производит большое количество отходов тяжелых металлов, которые представляют опасность для окружающей среды и здоровья человека, главным образом попадая в природные воды и почву, затем в организмы животных и далее по пищевой цепи в организм человека.

Одним из широко используемых методов является биосорбция, которая представляет собой адсорбцию ионов металлов биополимерами, в первую очередь полисахаридами. Предварительный анализ литературы показал, что композиционные сорбенты на основе пектина, альгината натрия, поливинилового спирта, ксантана, каррагинана и геллана способны эффективно сорбировать ионы тяжелых металлов из сточных вод.

Перед проведением исследований по оценке адсорбционной способности полимерных сорбентов на основе полисахаридов необходимо подобрать оптимальные условия сшивки полимеров для формирования из растворов гранул, обладающих хорошими физико-механическими свойствами. Были получены полимерные сорбенты различных составов. Составы формовочных растворов для получения сорбентов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Состав формовочных растворов для получения сорбентов на основе полисахаридов

№ раствора	Состав формовочного раствора
1	Поливиниловый спирт (3 %)/ альгинат натрия (1 %)/ диоксид титана (1 %)
2	Пектин (3 %)/ альгинат натрия (1 %)
3	Каррагинан (3 %)/ альгинат натрия (1 %)
4	Ксантан (3 %)/ альгинат натрия (1 %)
5	Геллан (3 %)/ альгинат натрия (1 %)

В качестве сшивающих агентов для оценки гелеобразования полимеров были использованы растворы борной кислоты, хлорида кальция и лимонной кислоты. В табл. 2 представлены результаты влияния состава сшивающего агента на формирование гранул сорбента.

Таблица 2 – Влияние состава сшивающих агентов на гелеобразование

Состав сшивающего агента	Диаметр гранул сорбента, мм	Форма гранул сорбента
CaCl <sub>2</sub> (2,5 %)	2,7–3,0	Сферическая
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> (5 %)	–	Не сформировались
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> (5 %) / CaCl <sub>2</sub> (5 %)	2,5	Сферическая
CaCl <sub>2</sub> (1 %) / H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> (5 %)	2,5–2,6	Сферическая
Лимонная кислота (5 %) / CaCl <sub>2</sub> (5 %)	3,0–3,4	Сферическая приплюснутая

Сшивание полимеров происходило за счет наличия во всех композициях альгината натрия, который и обеспечивал формирование гранул. В то время как борная кислота не способствовала формированию гранул сорбента, гранулы, сформированные в лимонной кислоте с хлоридом кальция, имели наибольший диаметр, что обусловлено приплюснутой формой гранул. Состав композиций не влиял на диаметр гранул.

Адсорбционная способность полученных композитов была оценена по отношению к ионам кобальта (Co<sup>2+</sup>) спектрофотометрически. В качестве сшивающего агента использовался раствор лимонной кислоты с хлоридом кальция. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Влияние состава полимерных композитов на адсорбционную способность по отношению к ионам кобальта

Состав сорбента	Адсорбционная способность, мг/г
Поливиниловый спирт (3 %)/ альгинат натрия (1 %)/ диоксид титана (1 %)	35
Пектин (3 %)/ альгинат натрия (1 %)	42
Каррагинан (3 %)/ альгинат натрия (1 %)	29
Ксантан (3 %)/ альгинат натрия (1 %)	31
Геллан (3 %)/ альгинат натрия (1 %)	28

Наибольшую адсорбционную способность проявили композиты на основе пектина и поливинилового спирта с диоксидом титана. Таким образом, полученные сорбенты могут быть использованы для очистки сточных вод от тяжелых металлов, в частности от кобальта.

УДК 544.723

**СРАВНЕНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ,  
ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
МЕТОДОМ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ, С ПРОМЫШЛЕННЫМ  
ОБРАЗЦОМ МАРКИ ОУ-А**

*Ли Мэнвэй*

*Белорусский государственный университет*

*e-mail: limengwei107@gmail.com*

**Summary.** *The adsorption properties of activated carbons prepared by thermochemical synthesis were compared and analysed with those of industrial activated carbons. The comparison of the ad-*