

ISSN 2091-5527
№ 1/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

2. Разработка технологии обогащения руд Хандизинского месторождения: Отчет/ ин-т «Среданипроцветмет», руководитель Л.Н. Попусаева, Алмалык, 1971, 97 с.
3. Изучение обогатимости руд мест-ния «Хандиза»: Отчет/ЦНИГРИ, рук.Н.Г.Клименко, М.,1971, ч.І,ІІ,154 с.
4. Исследования обогатимости полиметаллической руды Хандизинского месторождения: Отчет/ ин-т «САИГИМС», руководитель М.А. Орел, Ташкент, 1972, 90 с.
5. Полупромышленные испытания схемы переработки руды Хандизинского месторождения: Отчет/ ЦНИГРИ, САИГИМС, ВНИИЦветмет, рук. Н.Г. Клименко, Л.Н.Чередник, М.А.Орел, М.,1979, ч.1 и ІІ, 147 с.
6. Хакимов, К. Ж., Каюмов, О. А. У., Эшонкулов, У. Х. У., & Соатов, Б. Ш. У. (2020). Техногенные отходы-перспективное сырье для металлургии узбекистана в оценке отвальных хвостов фильтрации медно-молибденовых руд. *Universum: технические науки*, (12-1 (81)), 54-59
7. Khasanov, A. S., Eshonqulov, U. X., & Khojiev Sh, T. (2022). Technology for the Reduction of Iron Oxides in Fluidized Bed Furnaces. *Technology*, 6(12), 23-29.

МОДИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ЗАКРЕПЛЕНИЯ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

¹Вапаев М.Д., ²Тешабаева Э.У., ²Эргашева Х.Т., ³Боборажабов Б.Н., ³Исмаилова Л.А.

¹ Ташкентский университет прикладных наук

²Ташкентский государственный транспортный университет

³Ташкентский химико-технологический институт

Аннотация. В данной статье приводятся результаты исследования по модификации минеральных наполнителей пентозансодержащими олигомерами, представляющие собой закрепленные соединения $MoCl_5$ на поверхность алюмосиликатных минеральных наполнителей, содержащих поверхностные гидроксильные группы. Закрепленный на поверхности Ангренского каолина $MoCl_5$ использовали в качестве катализатора полимеризации пентозансодержащих мономеров. Реакцию проводили в среде растворителя, полимеризуя ФС и ТГФС с целью изучения влияния структуры наполнителя на свойства образующегося олигомера, а также для создания композиционных эластомерных соединений на их основе. Каталитическая активность $MoCl_5$, закрепленного на АК, существенно зависит от его природы. Исходя из этих результатов, основные характеристики полимеризации рассмотрены на примере полимеризации ФС под действием $MoCl_5$ /каолин. Изучено влияние концентрации $MoCl_5$, мономера и температуры на скорость полимеризации.

Ключевые слова. Модификация, полимеризация, структура, катализатор, олигомер, эластомер, наполнитель, закрепление, концентрация, мономер, поверхность.

Введение. В последние годы в производстве композиционных эластомерных материалов нашли широкое применение для улучшения свойств вулканизатов модифицированных минеральных наполнителей различными методами. Как известно [1-3], что в химии высокомолекулярных соединений развивается применение закрепленные комплексы в качестве инициаторов полимеризации и вулканизации. В основном изучены каталитическая активность закрепленных металлокомплексных соединений в полимеризации мономеров для получение модифицирующих добавок для свойств эластомеров [4-6].

В данной статье приводятся результаты исследования по синтезу каталитической олигомеризации пентозан содержащих мономеров, представляющие собой закрепленные соединения $MoCl_5$ на поверхности алюмосиликатных минеральных наполнителей, содержащих поверхностные гидроксильные группы.

Объекты и методы исследование. В качестве объектов исследования выбрали минеральный наполнитель Ангренский каолин, фурфуроловый (ФС) и тетрогидрофурфуроловый (ТГФС) спирт, катализатор $MoCl_5$, стандартные резиновые смеси на основе каучуков общего и специального назначения (СКИ-3, СКМС-30АРКМ-15, СКН-18). Изготовление резиновых смесей осуществлялось на лабораторных смесительных вальцах RC-WW 150/330 (Rubicon, Германия). Определение вязкости по Муни резиновых смесей проводилось на вискозиметре Муни MV 2000 (Alpha Technologies, Англия). Испытание на релаксацию напряжения проводится на тех же образцах, что и вязкость по Муни, сразу после завершения измерения вязкости путем очень быстрой остановки вращения ротора и измерением падения итоговой вязкости по Муни с течением времени. Кинетика вулканизации резиновых смесей определялась на реометре ODR 2000 (Alpha Technologies, Великобритания).

Технологические и технические показатели определяли по соответствующими ГОСТам: 10201-2015-жесткость и эластическое восстановление по Дефо, 415-2015-пластичность, 10722-2016-вязкость по Муни (ML 4-373 К), 38.05244-91-количество свободной серы, 262-2013-сопротивление раздиру, 263-1973 твердость по Шору-А, 270-2015-упругопрочностные свойства при растяжении, СЭВ1217-78-остаточной деформации при сжатии в условиях постоянной деформации, 261-2014-испытание резин на многократное растяжение при постоянной деформации, 2048-2015-теплообразование, остаточную деформацию и усталостную выносливость при многократном сжатии, 6950-2013-эластичность по отскоку определяли на приборе типа Шоба.

Обсуждение результатов исследования. Фурановые олигомеры на сегодняшний день имеют свое место в развитии химии и

технологии гетероцепных высокомолекулярных соединений. Они используются для получение смазок, клеев, лаков, тепло-химостойких покрытий, графито-углестеклопластиков, литевых стержней, а также модифицируют различные полимеры с целью повышения их теплофизических свойств. Для получение высоконаполненных композиционных эластомерных материалов применяются различные методы. Исследовали о возможности получения модифицированных минеральных наполнителей с фурановыми олигомерами методом полимеризации в твёрдых телах с закреплённым катализатором. Закрепление катализатора $MoCl_5$ на поверхности Ангреноского каолина осуществляли из раствора $MoCl_5$ в бензоле, обрабатывая суспензию наполнителя, когда $MoCl_5$ вступал в реакцию с наполнителем в кипящем слое. Влияние условий закрепления $MoCl_5$ на Ангреноский каолин из раствора приведены в табл.1.

Таблица 1.

Влияние условий закрепления $MoCl_5$ на Ангреноский каолин (температура 343 К, растворитель бензол)

Природа наполнителя	Удельная поверхность, м ² /г	Концентрация поверхностных OH-групп моль / г · 10 ⁵	Содержание наполнителя, г/л	Содержание $MoCl_5$ г/л	Время реакции, мин	Содержание закрепленного молибдена на наполнителе (г-ат)/ г · 10 ⁵	Количество OH- групп, вступивших в реакцию моль. %
Каолин	24,0	13,5	70	2,42	10	2,3	17,0
Каолин	24,0	13,5	70	2,49	15	4,0	29,6
Каолин	24,0	13,5	70	2,40	30	4,8	35,5
Каолин	24,0	13,5	35	2,52	10	7,2	53,3
Каолин	24,0	13,5	35	2,49	20	16,7	124,0
Каолин	24,0	13,5	35	2,42	35	20,1	143,9
Каолин	24,0	13,5	35	2,47	60	22,1	164,9

Как видно из таблицы, Ангреноского каолина в качестве наполнителя, наблюдается несоответствие между содержанием закрепленного молибдена и OH групп наполнителя. По-видимому, это связано с образованием кластерных соединений молибдена, так как комплексы на основе молибдена склонны к «кластеризации». Кластеризация $MoCl_5$ обнаружена при закреплении его на полимерные носители (Рис.1).

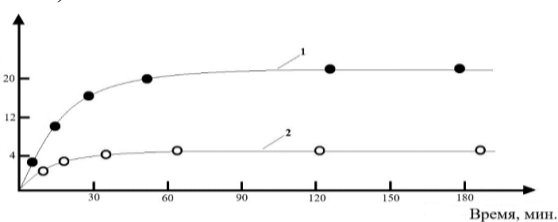


Рис.1. Влияние времени синтеза на содержание закрепленного молибдена (343 К, бензол, концентрация $MoCl_5$ 2,5 г/л). Содержание каолина 1-70 (-•-); 2-35 (-o-) г/л.

В рисунке показано влияние времени реакции на содержание закрепленного молибдена. Как видно, увеличение соотношения к каолину приводит к повышению содержания закрепленного молибдена. Реакция практически прекращается в течение 30 мин. Дальнейшее увеличение времени реакции не приводит к повышению содержания закрепленного молибдена. К недостаткам этого способа можно отнести многостадийность процесса, необходимость многократной промывки продукта реакции для удаления непрореагировавшего $MoCl_5$ и последующую сушку.

Закрепленный на поверхности Ангреноского каолина (АК) $MoCl_5$ использовали в качестве катализаторов полимеризации пентозансодержащих мономеров. Реакцию проводили в среде растворителя, полимеризуя ФС и ТГФС с целью изучения влияния структуры наполнителя на свойства образующегося олигомера, а также для

Сафаров А.М., Тураев Х.Х., Аликулов Р.В., Хужамуродов Ш.Э., Киёмов Ш.Н. Влияние режима отверждения на степень полимеризации полиуретанов	90
Гафуров Д.Н., Каримова Г.Ш., Бозорова Н.Х. Получение полимерных композиционных материалов на основе различных полимеров и изучение их свойств	93
Bo'rixonov B.X., Panjiyev A.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B. Xitozan asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintez va ularning biologik faolligi	97
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Muqobil kompozit yonilg'idan vodorod ishlab chiqarish uchun vodorod elektrolezyori (generatori) qurilmasi	100
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Yuldoshev B.A., Abdumalikova X.B., Pulatov X.L., Mengliyev Sh.Sh., Igamkulova N.A. Neft va gazni qayta ishlash sanoat korxonalarini oqava suvlarini tozalashda biosorbtsiya usulini qo'llashning ahamiyati	103
Saynazov J.Kh., Mirzakulov Kh.Ch., Matchanov Sh.K., Jumaniyazova Kh.K. Prospects of obtaining new products by forced carbonization of production wastes	105
Мирзаахмедова М.А., Эргашов Ж.Р., Омонов Ш.А., Тошматов Д.А., Исмаилов Б.М. Устойчивость и экологическая пригодность композиций моторных топлив: аспекты синтеза, технология и эксплуатация	108
Madaminov D.K., Yunusov M.Yu., Ruzmetova A.Sh. Study of properties of barhanna sands of Kushkuyur deposit for production of heat-resistant composite based on them	111
Eminov A.M., Xokimov A.E. Keramik massalar tarkibida neft shlamidan foydalanish	113
Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Akramov U.A. Thermodynamics of the process of reducing iron-containing components in copper slag using carbon oxide	116
Соатов Б.Ш., Хасанов А.С., Хакимов К.Ж. Научно-теоретический анализ исследований по обогащению полиметаллических руд Хандизы	118
Вапаев М.Д., Тешабаева Э.У., Эргашева Х.Т., Боборажабов Б.Н., Исмаилова Л.А. Модификация минеральных наполнителей методом закрепления металлокомплексных соединений	122
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Yengil avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlarini muqobil kompozitsion yonilg'ilar qo'llash orqali yaxshilash	125
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Рахмонова У.Т., Эргашев М.А., Махситалиева Л.О. Олтин таркибли эритмани кўшимча унсурлардан тозалаш усуллари	129
Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Saparov S.X. Modifikatsiyalangan oltingugurtni fizik-kimyoviy xossalari tadqiqi	131
Fayziyev J.B., Djalilov A.T., Yodgorov N. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyandin pigmentining ¹ H YaMR va ¹³ C YaMR spektri tahlili	135
Эминов А.М., Кадирова З.Р., Жуманов Ю.К., Эминов Аф.А. Рентгенофазовый анализ Алтынтауских каолинов	137
Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch. Kalsiy-ammoniy polifosfat olish jarayonining fizik-kimyoviy tahlili	143
Абдувохидов И.Қ., Холбоев Ю., Губайдуллин Р.Ш. Иккиламчи полиэтилентерефталатдан бисгидроксиэтилентерефталат синтези ва унинг ўртача молекуляр массасини аниқлаш	146
Жуманиязов А.Б., Тураходжаев Н.Д., Тухтамуродов Б.Т., Сабиров М.З. Получение качественной шероховатости поверхности литейных изделий благодаря модификации оси Z на 3D принтере	151
Rosilov M.S., Beknazarov H.S. AG-1S markali modifikatorning olish va uning tuzilishini o'rganish	152
Нуркулов Э.Н. Акрил-стирол сополимер эмульсияси асосида олинган композитнинг каварикланиш коэффициентини ўрганиш	158
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Xudayarov A.Sh. ADC 12 markali alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlariga qoplangan o'tga chidamli materiallarni yeyilish bardoshlilikini sinash	159
Машаев Э.Э., Абсалямова Г.М., Хакимова Г.Р., Жумаев Д.К. Применение метода ЯМР для изучения структуры бис-карбамата	163
Ergashev A.Sh., Yettibayeva L.A., Abduraxmanova U.K., Matchanov A.D. Mentolning ba'zi aminokislotalar bilan yangi hosilalari sintezi va ularning tuzilishini tadqiq qilish	166
Мелиев В.М. Лабораторный стенд для определения объемного износа лап культиватора почвообрабатывающих машин	170
Bosimova M.B., Umirov N.S., Tashbayeva F.K., Ermatova A.A. (4-((4-(3-(2-arsano-4-nitrofenil)tria-2-enil)fenil)diazenil)benzosulfo natriy reagenti miqdorini immobillanishga ta'siri	172
6. Проблемные обзоры	
Yoqubov O.M. Qiyin boyitiluvchi ma'danlar va texnogen chiqindilarni qayta ishlashning innovatsion yo'nalishi. 174	174