

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИИ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)
International Scientific Journal
Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 09 Volume: 101

Published: 25.09.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Mamlakat Furkatovna Khusanova

Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology
 Junior Researcher,
 111116, Republic of Uzbekistan.
 Tashkent region, Tashkent area, Ibrat district
qiyomovsh@mail.ru

Sharifjon Nozimovich Kiyomov

Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology
 Senior researcher
 111116, Republic of Uzbekistan.
 Tashkent region, Tashkent area, Ibrat district
qiyomovsh@mail.ru

Khasan Soyibnazarovich Beknazarov

Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology
 Head researcher
 111116, Republic of Uzbekistan.
 Tashkent region, Tashkent area, Ibrat district

Abdulakhat Turapovich Jalilov

Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology
 Director,
 111116, Republic of Uzbekistan.
 Tashkent region, Tashkent area, Ibrat district

THERMAL ANALYSIS OF ISOBUTYL RUBBER OLEOGEL

Abstract: This article presents a thermogravimetric derivatogram and differential thermal analysis of oleogels obtained on the basis of isobutyl rubber. The thermal parameters of the obtained oleogels are compared. The process of obtaining oleogel from rubber by the method of crosslinking with a crosslinking agent is described. The used composition of the crosslinking agent is glutaraldehyde, methylenebisacrylamide, maleic anhydride.

Key words: oleogel, crosslinking agent, isobutyl rubber, glutaraldehyde, methylenebisacrylamide, maleic anhydride, crosslinking process.

Language: Russian

Citation: Khusanova, M. F., Kiyomov, S. N., Beknazarov, K. S., & Jalilov, A. T. (2021). Thermal analysis of isobutyl rubber oleogel. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 09 (101), 466-470.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-09-101-52> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.09.101.52>

Scopus ASCC: 1501.

ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОЛЕОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ИЗОБУТИЛОВОГО КАУЧУКА

Аннотация: В данной статье приведены термогравиметрическая дериватограмма и дифференциальный термический анализ олеогелей, полученных на основе изобутилового каучука. Изучены термические показатели полученных олеогелей. Описан процесс получения олеогели из каучука методом сшивания сшивающим агентом. Применен состав сшивающего агента из глутаральдегида, метиленисакриламида, малеинового ангидрида.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Ключевые слова: олеогель, сшивающий агент, изобутиловый каучук, глутаральдегид, метиленбисакриламид, малеиновый ангидрид, процесс сшивания.

Введение

Интенсивное развитие народного хозяйства требует самого широкого использования различных нефтепродуктов. На всех этапах прохождения нефти и нефтепродуктов от участков добычи и переработки до потребителей в результате аварий, нарушений технологий или обыкновенной халатности происходят их постоянные потери. Наибольшее количество нефтепродуктов теряется с нефтебаз, крупных заправочных станций, на участках аварии нефтепроводов. Крупнейшими объектами постоянных потерь являются нефтепромыслы и нефтеперерабатывающие заводы [1, 2]. В результате происходящих утечек и последующей фильтрации в водоносные горизонты происходит загрязнение подземных вод, которое может проявляться, как на локальном, так и на региональном уровнях. Это создаёт трудности в организации хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также осложняет эксплуатацию подземных сооружений [3, 4].

Изучение процессов, связанных с загрязнением пресных подземных вод нефтепродуктами и разработка эффективных методов ликвидации существующих очагов нефтяного загрязнения является одной из актуальных и наименее изученных проблем современной жизни. Сложности изучения и борьбы с загрязнением подземных вод с нефтепродуктами обусловлены специфическими свойствами углеводородов - не смешиваемостью с водой, меньшей, чем у воды плотностью, довольно высокой растворимостью в воде некоторых их видов, а также способностью проявлять многообразие форм нахождения в геологической среде (в виде жидкости, газа, сорбированного и водорастворимого состояния) [5, 6].

О сложности и важности проблемы этого вида загрязнения свидетельствует повышенное к ней внимание со стороны общественности и гидрогеологов всего мирового сообщества. Современные способы борьбы с плавающими на поверхности подземных вод формами нефтепродуктов ориентированы, в основном, на использование гидравлических методов. Однако их применение создаёт новую экологическую проблему — утилизации загрязнённых каптируемых вод, образующихся в процессе реализации в водоохраных мероприятиях [7, 8]. Для борьбы с плавающими на поверхности открытых водоёмов нефтепродуктов часто применяют физико-химические и биологические методы. Есть попытки их использования и для очистки водоносных горизонтов от плавающих

форм нефтепродуктов. Однако эффективность этих методов гораздо ниже, чем гидравлических [9, 10]. Борьба с сорбированными на грунтах нефтепродуктами, являющимся длительным источником загрязнения подземных вод водорастворимыми формами ограничивается рекомендациями и предложениями по их деструкции микробиологическими методами [11].

Для борьбы с широкомасштабным загрязнением подземных вод растворёнными нефтепродуктами (при наличии мощных потоков) эффективных методов до настоящего времени не разработано. При незначительных масштабах загрязнения применяется, как правило, откачка и очистки загрязнённой воды на поверхности [12]. Исследования в области синтеза и применения суперсорбентов углеводородов-олеогелей только начинают разворачиваться и этому способствует способность олеогелей набухать в нефти и нефтепродуктах. Возможность использования олеогелей для сбора нефтяных пятен с водной поверхности Мирового океана, которая ежегодно загрязняется миллионами тонн нефти и нефтепродуктов, потребовало усиления в создании и применении новых эффективных олеогелей [13, 14, 15].

Благодаря своим высоким сорбционным свойствам олеогели находят применение в различных сферах жизнедеятельности человека. Например, его используют в медицине, пище, экологии, фармакологии, косметологии и других. Полимерные олеогели широко используются во всем мире для обеспечения чистоты океанов и водоемов [16, 17].

На сегодняшний день на базе Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии разработан метод получения гидрофобного олеогеля на основе изобутилового каучука. Проведены сравнительные опыты по сшиванию каучука с помощью разных сшивающих агентов. По результатам проведенных экспериментов приготовлен оптимальный состав сшивающего агента. Изобутиловый каучук после сшивания со сшивающим агентом по разработанному составу станет полностью гидрофобным и проявляет олеофильные свойства, то есть получается олеогель. При испытании в реальных условиях полученного олеогеля на набухания нефтью сточных вод нефтеперерабатывающих заводов доказано, что 1 грамм полученный олеогель собирает от 175 до 280 грамма нефти в зависимости от рН среды, солёности и минерального состава воды, а также температуры водно-масляной системы.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Для проведения процесса синтеза олеогелей изобутилового каучука первоначально переводили в растворимое состояние. 10% раствор выбранного каучука нагревали с помощью магнитной слюды. В процессе нагрева и на следующем этапе процесс сварки проводился в смешанном состоянии. В качестве связующих добавляли глутаральдегид, метиленбисакриламид, малеиновый ангидрид. Эксперимент длится от четырех до пяти часов. Когда процесс завершится, его охлаждают до комнатной температуры. Высыхающие олеогели используются в виде гранулированных порошков в органических растворителях. Результаты тестирования олеогелей показали, что они абсорбируют масло из воды [18, 19, 20].

Разрушение водно-нефтяной эмульсии протекает быстрее и большей частью при увеличении температуры системы. Таким образом возникает необходимость исследования термических показателей олеогеля. На этой работе показаны термогравиметрические и дифференциально термические показатели полученного олеогеля на основе изобутилового каучука. Для термогравиметрического анализа олеогеля из изобутилового каучука было взвешено 6,26 мг вещества и процесс исследован

при температуре 500 °С. Термогравиметрическая дериватограмма изобутилового каучука показана на рисунке 1.

Синяя кривая термогравиметрического анализа олеогеля, полученного на основе изобутилового каучука показывает, что кривая ТГА в основном возникает в трех интервалах температур интенсивной потери массы. 1-й интервал потери массы соответствует температуре 20-338 °С, 2-й интервал потери массы соответствует температуре 338-428 °С, а 3-й интервал потери массы соответствует температуре 428-500 °С. Анализ показывает, что, хотя потеря массы в 1-м интервале потери массы составляла 0,098 мг, т.е. 1,569%, во 2-м интервале потери массы происходит интенсивный процесс разложения. Основная величина потери массы в этом диапазоне составляет 6,157 мг, или 98,6%. 3 - потеря массы в диапазоне потери массы составляет 0,009 мг, т.е. 0,144%.

Дифференциальный термический анализ показан по синей кривой на рисунке 1. Из дифференциального термического анализа стало известно, что поглощение энергии происходит в диапазоне 355,52 - 428,61 °С. Наибольшее поглощение тепла происходит при 396,76 °С.

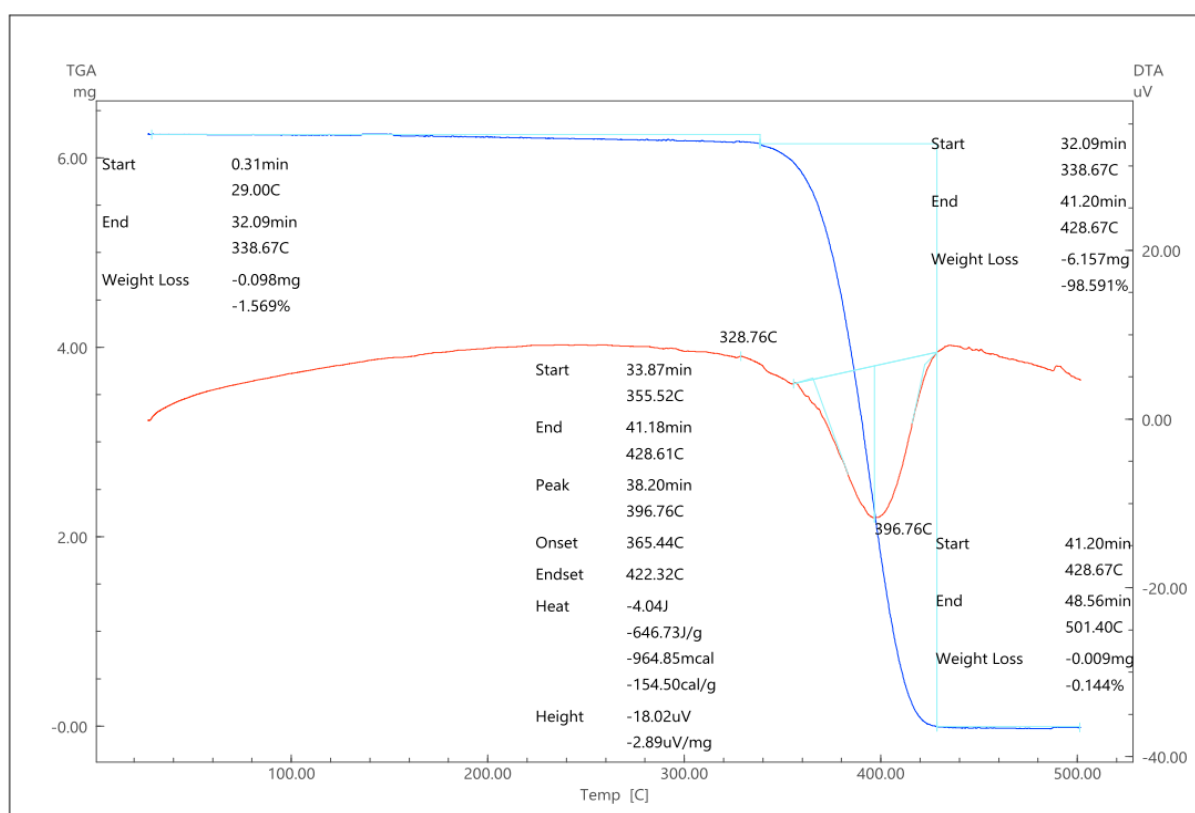


Рисунок 1. Термогравиметрическая дериватограмма и дифференциальный термогравиметрический анализ изобутилового каучука

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Таким образом на базе Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии разработан метод получения гидрофобного олеогеля на основе изобутилового каучука. Для сшивания изобутилового каучука приготовлен состав сшивающего агента из глутаральдегида, метиленабисакриламида, малеинового ангидрида. Состав сшивающего агента подобран так, что при сшивке каучук

образует открытие гидрофобные поры определенного размера, собирающие нефти.

Определены термические характеристики олеогеля на основе изобутилового каучука. При нагревании до 338 °С образец полученного олеогеля потеряет всего лишь 1,57% массы. Это свидетельствует о том, что олеогель может работать при высоких температурах.

References:

- Gom, T. (2001). Oleogels and their applications. In *Gels Handbook* (pp. 368-380). Academic Press.
- Behera, B., Singh, V. K., Kulanthaivel, S., Bhattacharya, M. K., Paramanik, K., Banerjee, I., & Pal, K. (2015). Physical and mechanical properties of sunflower oil and synthetic polymers based bigels for the delivery of nitroimidazole antibiotic—A therapeutic approach for controlled drug delivery. *European Polymer Journal*, 64, 253-264.
- Dzhalilov, A. T., & Kijomov, Sh. N. (2020). Uretan-jepoksidnye termoreaktivnyye polimernyye sistemy v kachestve antifrikcionnogo materiala. *Bulatovskie chtenija*, 5, 76-78.
- Rodriguez, J. L., Ciolino, A. E., Pieroni, O. I., Vuano, B. M., & Schulz, P. C. (2007). A possible use of a polymeric amphiphile as petroleum pollution collector. *Journal of Surface Science and Technology*, 23(3/4), 111.
- Kryzhanovskij, V. K., Lavrov, N. A., & Kiemov, Sh. N. (2017). Vliyanie dispersnyh napolnitelej na termomehanicheskie harakteristiki jepoksidnyh polimerov. Vse materialy. *Jenciklopedicheskij spravochnik*, (11), 9-13.
- Martinez, M. A. R., Gallardo, J. L. V., de Benavides, M. M., López-Duran, J. D. D. G., & Lara, V. G. (2007). Rheological behavior of gels and meloxicam release. *International journal of pharmaceuticals*, 333(1-2), 17-23.
- Jalilov, A. T., Kiyomov, S. N., & Kiyomova, N. N. (2020). Adhesion of epoxyurethane reactoplasts. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(5), 46-51.
- Zhang, T., Kong, L., Dai, Y., Yue, X., Rong, J., Qiu, F., & Pan, J. (2017). Enhanced oils and organic solvents absorption by polyurethane foams composites modified with MnO₂ nanowires. *Chemical Engineering Journal*, 309, 7-14.
- Wan, S., Bi, H., & Sun, L. (2016). Graphene and carbon-based nanomaterials as highly efficient adsorbents for oils and organic solvents. *Nanotechnology Reviews*, 5(1), 3-22.
- Kijomov, Sh. N., & Dzhalilov, A. T. (2019). Tribologija jepoksiuretanovogo polimera. *Universum: tehnichekie nauki*, 6 (63).
- Zhang, Y., Li, D., Li, Y., & Yu, J. (2014). Solvatochromic AIE luminogens as supersensitive water detectors in organic solvents and highly efficient cyanide chemosensors in water. *Chemical Science*, 5(7), 2710-2716.
- Rong, J., Qiu, F., Zhang, T., Zhang, X., Zhu, Y., Xu, J., ... & Dai, Y. (2017). A facile strategy toward 3D hydrophobic composite resin network decorated with biological ellipsoidal structure rapeseed flower carbon for enhanced oils and organic solvents selective absorption. *Chemical Engineering Journal*, 322, 397-407.
- Ahmed, E. M. (2015). Hydrogel: Preparation, characterization, and applications: A review. *Journal of advanced research*, 6(2), 105-121.
- (2020). Kijomov, Sh. N., & Dzhalilov, A. T. Uretanovyy oligomer OU-400. *Universum: tehnichekie nauki*, 7-2 (76).
- Oyen, M. L. (2014). Mechanical characterisation of hydrogel materials. *International Materials Reviews*, 59(1), 44-59.
- Chavda, H. V., & Patel, C. N. (2011). Effect of crosslinker concentration on characteristics of superporous hydrogel. *International journal of pharmaceutical investigation*, 1(1), 17.
- Kryzhanovskii, V. K., Lavrov, N. A., & Kiemov, S. N. (2018). The effect of disperse fillers on the thermomechanical characteristics of epoxy polymers. *Polymer Science, Series D*, 11(2), 230-232.
- Husanova, M. F., Kijomov, Sh. N., & Dzhalilov, A. T. (2020). Svoystva novyh oleogelej na

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

- osnove kauchukov. *Universum: tehnichekie nauki*, 9-2 (78).
19. Husanova, M. F., Kijomov, Sh. N., Beknazarov, H. S., & Dzhililov, A. T. (2021). Sintez i issledovanie oleogelja s cel`u ochistki stochnyh vod neftepererabatyvaushhih zavodov. *Universum: tehnichekie nauki*, 1-2 (82).
 20. Husanova, M. F., Kijomov, Sh. N., Shirinov, Sh. D., Beknazarov, H. S., & Dzhililov, A. T. (2021). Termicheskiy analiz oleogelja na osnove izobutilovogo kauchuka. *Universum: himija i biologija*, 7-1 (85), 81-84.