

необходимо только ввести время, в которое он планирует выехать, если он не собирается ехать прямо сейчас, и выбрать предлагаемый маршрут. Приложение учтет введенные пользователем данные для регулирования дорожной ситуации, и, таким образом, во время следования по маршруту спрогнозированное время пути будет максимально приближено к реальному.

Время – это ценный ресурс, человек все время пытается минимизировать его затраты. Если принять в расчет, что в среднем человек тратит в день час на пробки, то за рабочую неделю получается пять часов, а в год 220 часов. Это достаточно много, при том, что многие тратят в пробках за день не час, а больше. Исследователи утверждают, что частое пребывание в автомобильных пробках может нанести серьезный вред здоровью, вызвать стресс и привести к депрессии. Одно недавно проведенное исследование показало, что по меньшей мере через час, после того как человек попал в автомобильную пробку, возрастает риск инфаркта миокарда. Скорее всего, именно выхлопные газы, шум и стресс стали главной причиной внезапного увеличения числа инфарктов.

Сервис по разгрузке дорог сможет оптимизировать дорожно-транспортную ситуацию. Оно может минимизировать время, затрачиваемое на

дорогу, это ярко видно на графиках. Даже если маршрут, предложенный приложением будет длиннее обычного, что предполагает больший расход топлива, преимущества в виде сэкономленного времени и меньшей нагрузке на двигатель, он является выгоднее других имеющихся.

Список используемых источников:

1. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения. Учебник – Москва, 2013. – 248 с.
2. Параскевов А.В. Предпосылки разработки адаптивной системы поддержки принятия оперативных решений в управлении ИТ-проектами / Параскевов А.В., Пенкина Ю.Н. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета (научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. - №08(112). –IDA [articleID]: 1121508138. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/138.pdf>, 0,813 у.п.л.
3. Яценко В.С. Основы спутниковой навигации – М: Горячая линия – Телеком, 2015. – 272с.
4. https://yandex.ru/company/researches/2013/city_jams_2013/kdr_jams_2013 - Ссылка на статью ООО «Яндекс». Автомобильные пробки в Краснодаре

УДК 665.765+621.891

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИТОЗАНА В КАЧЕСТВЕ ЗАГУСТИТЕЛЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК

А.Ю. Килякова, К.Г. Александян, Коротаева Т.П., К.Р. Гличева

Карине Григорьевна Александян

Кафедра органической химии и химии нефти, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Ленинский проспект, 65, стр 1, Москва, Российская Федерация, 119991

Анастасия Юрьевна Килякова, Каролина Рачиковна Гличева

Кафедра химии и технологии смазочных материалов и химмотологии, И.М. Губкина, РГУ нефти и газа (НИУ) имени

Ленинский проспект, 65, стр 1, Москва, Российская Федерация, 119991

Коротаева Татьяна Петровна

Кафедра технической механики, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Ленинский проспект, 65, стр 1, Москва, Российская Федерация, 119991

В настоящее время проблема сохранения благоприятных условий жизнедеятельности человечества требует решения задач, направленных на снижение уровня загрязнения окружающей среды отходами от использования техники, работающей непосредственно в природоохранных зонах. Чтобы снизить негативное воздействие на окружающую среду сельскохозяйственной техники, машин, работающих в реках и водоемах, машин для лесного и паркового хозяйства особенно важно применять биоразлагаемые смазки. Чтобы решить данную проблему, в качестве таких смазок предлагается использовать смазки на основе хитозана. Из-за своего происхождения предполагается, что они будут высокоэффективными и безопасными для человека.

Ключевые слова: биоразлагаемые смазки, хитозан

Karine G. Aleksanyan*Department of Organic Chemistry and Petroleum Chemistry, Gubkin State University of Oil and Gas (National Research University), Leninskiy ave., 65, bld. 1, Moscow, 119991, Russia***Anastasia Yu. Kilyakova, Karolina R. Glicheva***Department of Chemistry and Technology of Lubricants and Chemmotology, Gubkin State University of Oil and Gas (National Research University), Leninskiy ave., 65, bld. 1, Moscow, 119991, Russia***Korotaeva P. Tatyana***Department of technical mechanics, Gubkin State University of Oil and Gas (National Research University), Leninskiy ave., 65, bld. 1, Moscow, 119991, Russia*

Presently the problem of maintenance of favourable terms of vital functions of humanity requires the decision of the tasks, sent to the decline of level of contamination of environment wastes from the use of technique working directly in nature protection zones. To bring down the negative affecting environment of agricultural technique, machines working in the rivers and reservoirs, machines for a forest and park economy it is especially important to apply the biodecomposed greasing. To decide this problem, as such greasing of предлагается use greasing on the basis of chitosan. It is assumed from the origin, that they will be high-efficiency and safe for a man.

Keywords: the biodecomposed greasing, chitosan

ВВЕДЕНИЕ

Масло является основной биоразлагаемой частью всех смазочных материалов. Существует два основных источника биоразлагаемых масел: натуральные масла и синтетические эфиры. Чаще всего натуральные масла производятся из семян рапса, сои, хлопка, подсолнечника. Для повышения окислительной стабильности этих масел их подвергают частичной гидрогенизации, добавляют специальные присадки, а также используют растения, содержащие олеиновую кислоту.

В данной статье обосновывается применение в качестве загустителя хитозана, использование которого в таком качестве на настоящий момент неизвестно. Он обладает хорошей химической стабильностью, растворимостью в разных дисперсионных средах, главное его преимущество – состав.

В организмах насекомых и ракообразных, клетках грибов и диатомовых водорослей хитин в комплексе с минеральными веществами, белками и меланинами образует внешний скелет и внутренние опорные структуры [1]. Потенциальные источники хитина многообразны и широко распространены в природе. Общая репродукция хитина в мировом океане оценивается в 2,3 млрд. т в год, что может обеспечить мировой потенциал производства 150-200 тыс. т хитина в год.

Мировой потенциал сырьевых источников достаточен для производства 120 тыс. т хитозана в год [2]. Ведущую роль в исследованиях по хитиновой проблеме и производству продукции занимает Япония. Именно Японии в 1972 году впервые в мире начато производство хитина и хитозана, которое к

настоящему времени достигло свыше 2000 т/год. Второе место по производству и использованию этих природных биополимеров занимает США, где выпускается более 700 т хитина и хитозана в год. В последние годы активно наращивают производство хитозана в Китае, Таиланде, Индии и других странах (объем выпуска 250-300 т/год) [3].

В России возможна организация достаточно крупного производства хитина и хитозана из панциря ракообразных, преимущественно панциря дальневосточных промысловых крабов. Крабодобывающие предприятия Дальнего Востока в качестве сырья для производства хитина и хитозана могут заготавливать панцирь головогруды и конечностей следующих видов крабов: камчатского (*Paralithodes camtschaticus*), синего (*Paralithodes platypus*), равношипного (*Lithodes aequispina*) крабов, а также крабов-стригунов опилио (*Chionoecetes opilio*) и бэрдид (*Chionoecetes bairdi*) [4]. Сыромороженный или варено-мороженный панцирь подвергается сушке и дроблению на рыбомучных установках или специализированном оборудовании. Панцирь краба для промышленной переработки заготавливают преимущественно в виде муки или крупки (сечки).

Выход хитина и хитозана из различных полуфабрикатов крабового панциря представлен в таблице 1. Лучшим видом сырья для получения хитина и хитозана из панциря крабов считается крупка, полученная из трубчатого панциря холодильных конечностей. Из такого сырья получается хитозан самого высокого качества с высоким выходом готового продукта [5].

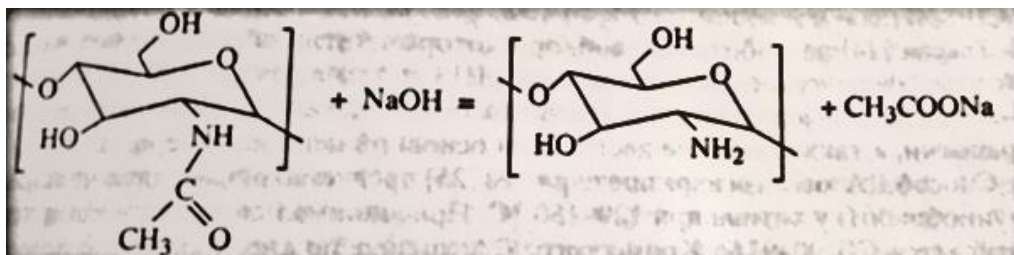
Таблица 1 – Средний выход хитина и хитозана из разных видов крабовых полуфабрикатов

Вид сырья	Выход, %	
	хитин	хитозан
Панцирь холодильных конечностей сухой	33	28
Панцирь карапакса сухой	20	16
Крабовая крупка	25	20
Крабовая мука	16	12
Крабовый панцирь, консервированный в естественных условиях	20	16

Хитозан, получаемый из второго по распространенности в природе биополимера хитина, обладает по сравнению с наиболее распространенным полимером – целлюлозой – рядом существенных преимуществ для создания на его основе функциональных материалов. Хитозан растворим в кислотах, обладает даже в немодифицированном виде хорошими комплексообразующими свойствами по отношению к ионам многих металлов, значительно легче вступает в химические реакции с получением высокозамещенных производных различного типа, достаточно легко формируется в гранулы, пленки, волокна, полые трубки, капсулы и другие формы.

Первой из модификаций хитина было получено его деацетилированное производное – хитозан, представляющий собой высокомолекулярный полимер глюкозамина, растворимый в разбавленных органических и неорганических кислотах (кроме серной). В отличие от практически нерастворимого хитина, хитозан, растворимый в кислых растворах, имеет широкие возможности для применения в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве и медицине.

В основе получения хитозана лежит реакция отщепления от структурной единицы хитина-N-ацетил-D-глюкозамина ацетильной группировки или реакция деацетилирования (ДА).



Реакция деацетилирования (ДА) сопровождается одновременным разрывом гликозидных связей полимера. Таким образом, хитозан представляет собой полидисперсный по молекулярной массе полимер D-глюкозамина, содержащий 5–15% ацетамидных групп, а также до 1% групп, соединенных с аминокислотами и пептидами.

По внешнему виду хитозан представляет собой чешуйки размером менее 10 мкм или порошки различной тонины помола, от белого до кремового цвета, часто с желтоватым, сероватым или розоватым оттенком, без запаха. Другими свойствами сушеного хитозана являются электризуемость и вязущий вкус. По токсичности хитозан относится к 4-ому классу и считается безопасным.

Процесс ДА проводят обычно с помощью концентрированных щелочей при повышенных температурах. Наиболее распространено ДА растворами

щелочей 30–50%-ной концентраций, поскольку оно является более мягким. Существуют различные модификации этого способа. При получении хитозана в указанных условиях одновременно реакцией ДА идет деструкция хитина, т.е. разрыв его цепей по гликозидным связям, что приводит к уменьшению молекулярной массы хитозана и снижению вязкости [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Для приготовления биоразлагаемой смазки из хитозана, мы начали работу с подбора дисперсионной среды. Попробовав разные виды масел, выявили что визуально и по консистенции смазка на основе рапсового масла дала лучшие результаты, по сравнению с другими (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Подбор методики приготовления смазки

Следующим шагом был подбор оптимального соотношения дисперсионная среда/дисперсная фаза. Результаты представлены в таблице 2:

Таблица 2 – Подбор методики приготовления смазки

Масло	Дисперсная среда, %	Концентрация хитозана, %	Результат
Миндальное	65	35	-
Льняное	65	35	-
Рапсовое	65	35	+
Пальмовое	65	35	-

Образец 3 с соотношением 65/35 дал наилучшие результаты.

Далее, данный образец сравнили с применяемым в настоящее время. Так как производство био-разлагаемых смазок в России практически отсутствует, мы сравнили со смазкой Divinol (Германия) на основе рапсового масла и выявили, что данный образец превосходит немецкую смазку. При этом, наш образец не содержит присадок.

Таблица 3 – Реологические и эксплуатационные свойства

Смазка	Температура каплепадения, °С	Коллоидная стабильность, % мас	Пенетрация, мм ⁻¹	Диаметр пятна износа, мм	Цена, р
Образец 1	195	0,98	78	0,50	750
Образец 2	180	2,40	80	0,40	750
Образец 3	200	0,45	82	0,35	750
Divinol (Германия)	165	2,77	270	2,70	960

Для уменьшения концентрации загустителя и улучшения трибологические свойства, хитозан был модифицирован. Для получения производных хитозана с функциональными группами, содержащими серу (меркапто- и тиокарбонил-содержащие

производные), используют реакции ацилирования, присоединения и замещения.

Лучшие результаты дали реакции по схеме 2.

Схема 1

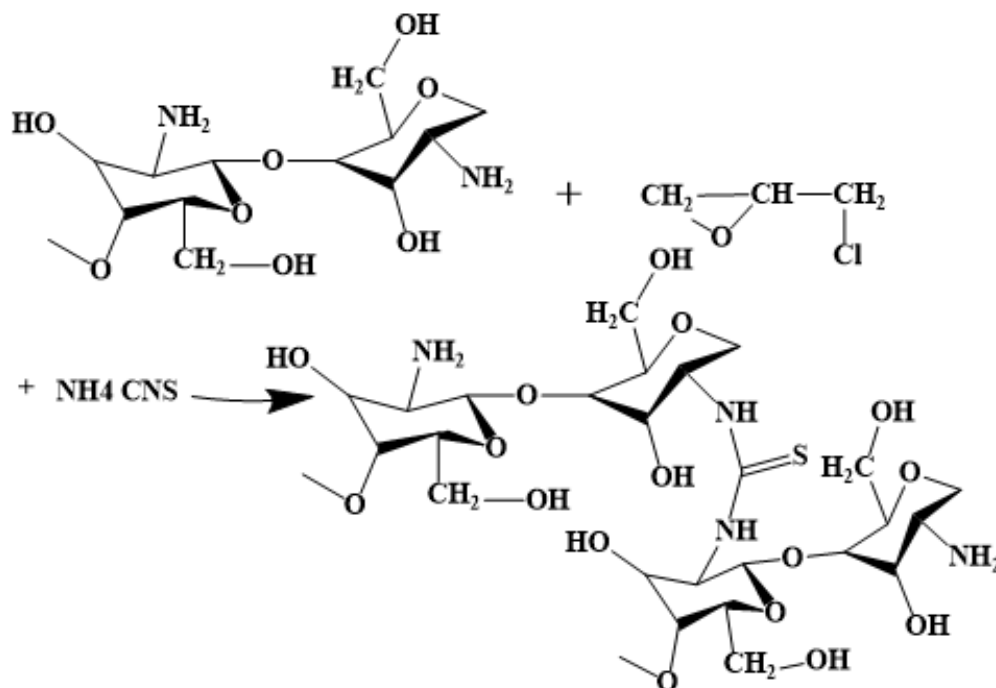


Схема 2

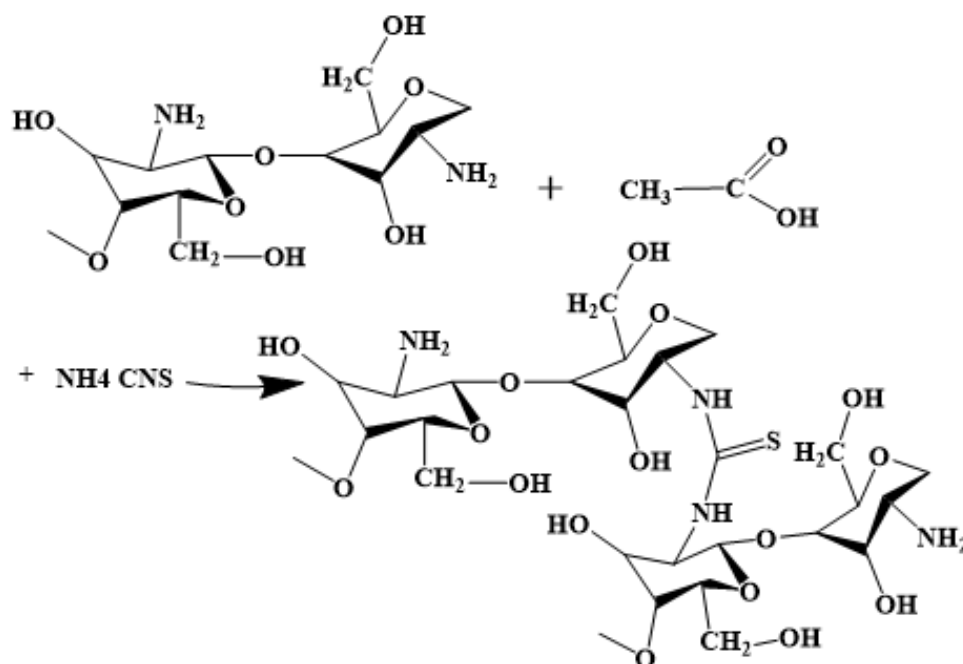


Таблица 4 – Сравнение физико-химических свойств полученных образцов смазок

Смазка	Температура каплепадения, °С	Коллоидная стабильность, % мас	Пенетрация, мм ⁻¹	Диаметр пятна износа, мм
Образец 3	200	0,45	82	0,35
Образец 5 (S)	205	0,38	65	0,35
Образец 6 (P)	210	0,50	67	0,33
Образец 7 (Si)	217	0,27	68	0,32

Таким образом:

1. Разработана методика приготовления пластичных смазок на основе хитозана
2. Предложена методика синтеза органических соединений на основе хитозана
3. Показано, что использование модифицированного гетероатомными мостиковыми группами хитозана улучшает реологические свойства смазок. По степени увеличения положительного влияния атомы расположены в ряду S-P-Si.
4. Доказано, что смазки на основе хитозана по диаметру пятна износа, температуре каплепадения, коллоидной стабильности и себестоимости превосходят применяемую в настоящий момент биоразлагаемую смазку.

Список литературы

1. Muzzarelli R.A.A. Chitin. Oxford: Pergamon Press, 1977.309 p.
2. Скрябин К.Г., Вихорева Г.А., Варламов В.П. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение // Москва, НАУКА –2002.-364с.
3. Гальбрайт Л.С., Енгибарян Л.Г. Получение и свойства водорастворимых производных хитозана и плёночных материалов на их основе // Москва -2004г.

4. Быков В.М., Кривошеина Л.Н. Хитин и хитозан – биополимеры XXI века // Пища, вкус, аромат. – 2000.- №1.-С.4

5. Кочектов Н.К., Бочков А.Ф., Дмитриев Б.А., Усов А.И., Чижов О.С., Шибав В.Н. Химия углеводов. // М.:Химия-1967-971с.

6. Пестов А.В., Братская С.Ю., Слободюк А.Б., Авраменко В.А., Ятлук Ю.Г. Тиокарбамоил-хитозан — новый сорбент с высокой емкостью и селективностью к ионам золота(III), платины(IV) и палладия(II) //

7. Известия АН. Серия химическая. 2010. Vol. 7. P. 1273–1276. Bratskaya S.Y., Ustinov A.Y., Azarova Y. A., Pestov A.V. Thiocarbamoyl chitosan: Synthesis, characterization and sorption of Au(III), Pt(IV), and Pd(II) // Carbohydr. Polym. 2011. Vol. 85. P. 854–861.

8. В.Н. Кошелев, Б.П. Тонконогов, А.Ю. Киякова, К.Г. Алексанян, Э.М. Мовсумзаде, Д.Р. Алексанян, К.Р. Гличева Исследование влияния пигментов различного происхождения на антифрикционные свойства полимочевинных смазок // Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol. 2016. V. 59. N 768 Изв.