

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Калит сўзлар: захарлилиқ, тутун ҳосил қилиш, ёниш, биоиндикация, қуйиш, ёғоч, қурилиш конструкцияси, оловбардошлиқ.

Мақолада ёғоч материалларнинг ёнишида тутун ва газ аралашмалари таркибидаги токсик моддаларнинг ҳосил бўлиш жараёнининг специфик хусусиятлари ўрганилган. Ёғоч конструкцияларини ишлаб чиқаришда ёғоч турини танлаш бўйича айрим тавсиялар ишлаб чиқилган. Ажралиб чиқаётган тутуннинг концентрацияси ва табиати ёғоч материалларнинг кимёвий таркибига боғлиқлиги аниқланган.

Ключевые слова: токсичность, дымообразование, горение, биоиндикация, тление, древесина, строительные конструкции, огнестойкость.

Исследованы некоторые специфические особенности горения и дымообразования древесных материалов, а также токсичность выделяющихся при горении древесины газов. Разработаны некоторые рекомендации по выбору типа древесины при производстве строительных конструкций. Установлено, что концентрация выделяющегося дыма и его природа зависят от структурных особенностей и химического состава горючего материала.

Key words: toxically, smoke obtained, fire, bioindication, bouldering, wood, building constructions, flammability.

In this article researches some questions of a obtain to smoke and toxics compounds mixing waste gaz. Work out some recommendations by to selecting type wood in production building constructions. The shrouded what concentration of a smoke depends from structuring peculiarities and chemical containing wood materials. In smoke gazes, obtainium in firing wood materials to expose more compounds – products incomplete fire wood materials, majority from which concerogens compounds.

Абдукадиров Фирдавс Бахтиёрвич	-докторант Ташкентского архитектурно-строительного университета
Хасанова Ойдин Ташпулатовна	-доцент кафедры «БЖД» ТашГТУ им.Ислама Каримова
Касимов Иркин Умаралиевич	-д.т.н., профессор Ташкентского архитектурно-строительного университета

УДК 621.892

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК НА ОСНОВЕ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Ш.А. Азимова, Ш.С. Арсланов, К.З. Султанов

Введение. Имеющиеся все способы получения и составы пластичных смазок предполагают использование дорогостоящих и ограниченных ресурсов, таких как нефтяные базовые масла и присадки, а технологии их производства энергоёмки и высокзатратны. При этом отработанные моторные масла представляют собой продукт, требующий утилизацию, но они содержат сильно загрязнённую основу масла и остаточный запас присадок, которые при определенных условиях могут быть использованы при производстве вторичных масел и смазок.

Решая вопросы ресурсосбережения и снижения затрат на производство пластичных смазок, неоднократно делались попытки использования отработанных моторных масел в качестве дисперсионной среды [1-5]. Но несмотря на это проблемы получения высококачественных смазок из отработанных масел, снижение затрат на их производство за счет применения отработанных нефтепродуктов, тем самым повышая эффективность

использования вторичных ресурсов являются недостаточно решенными в Узбекистане.

Очищенное масло [6-7] имеет достаточно высокие эксплуатационные свойства для использования его в качестве дисперсионной среды пластичных смазок. Цвет масла соответствует некоторым образцам базовых масел, используемых по ГОСТ 20799 при приготовлении пластичных смазок (например Солидола Ж, Литола-24). В работе проводились исследования по определению закономерности изменения физико-химических свойств отработанных масел при их использовании в качестве дисперсионной среды и при приготовлении на их основе составов пластичных смазок. Также определен оптимальный состав смазок на основе пластичных смазок, оценены их физико-химические и трибологические свойства.

Объекты и методы исследований. Для проведения исследований использовали отработанное моторное масло на синтетической основе марки «SHELL HelixHX8 5W/30». Отработанное и очищенное масло анализировали

по кинематической вязкости при 100 °С по ГОСТ 33, определяли щелочное и кислотное число по ГОСТ 11362, плотность при 20 °С по ГОСТ 3900, температура вспышки в открытом тигле по ГОСТ 4333, температура застывания по ГОСТ 20287, нерастворимый в бензине остаток по ГОСТ 20684, содержание воды по ГОСТ 2477. На основании установленных оптимальных характеристик процесса получения дисперсионной среды, ее свойств делали вывод о целесообразности использования очищенного масла для приготовления смазок [6].

В качестве базовых ориентиров для определения составов смазок принимали наиболее широко используемые пластичные смазки Солидол-Ж и Литол-24 производства СП ООО "Chilon Lubricants" Узбекистан, имеющие эффективную вязкость при среднем градиенте скорости деформации 10 с^{-1} , и минус 20 °С не более 650 Па*с, при 0 °С не более 280 Па*с, и при 50 °С не менее 8 Па*с. Температуру каплепадения не ниже 185 °С и пенетрацию при 25 °С мин^{-1} с перемешиванием 60 тактов/мин, в пределах 220–250 мм^{-1} для смазок Литол-24. Вязкость эффективная при 0 °С и среднем градиенте скорости деформации 10 с^{-1} не более 250 Па*с, температуру каплепадения не менее 80 °С, пенетрация при 25 °С мин^{-1} с перемешиванием 60 тактов/мин, в пределах 220–250 мм^{-1} для смазок Солидол-Ж. Температуру каплепадения смазки определяли по ГОСТ 6793, пенетрацию по ГОСТ 5346. В качестве дисперсионной фазы при приготовлении пластичной смазки Солидол-Ж применяли кубовые остатки синтетических жирных кислот (КОСЖК) в процентном соотношении 10, 20, 30 мас. %. Смесь нагревали и перемешивали в полученную суспензию вносили гидроксид кальция 20–25 мас. %, нагревали до температуры 110–120 °С и охлаждали с последующей гомогенизацией. Аналог Литола 24 получен внесением в очищенное отработанное синтетическое масло литиевого мыла 10, 15, 20 и 25 мас.%. Смесь нагревали до 200–220 °С для термомеханического диспергирования при перемешивании, охлаждали до температуры 50–60 °С и гомогенизировали.

После получения смазок проводили исследования по определению противокоррозионных свойств в электрохимическом измерительном комплексе по ГОСТ 9.080. Адгезионные свойства определяли на измерителе пластометр К-2ЖВ по ГОСТ 7143, а также прочностные характеристики пластичных смазок при различных скоростях

сдвига. Теплоемкость оценивали с помощью измерителя ИТ-С-400 по ГОСТ 23630.2. Эксплуатационные характеристики смазок, трибологические свойства, проводили на автоматической четырёхшариковой машине (ЧШМ) MRS-10A по ГОСТ 9490.

На следующем этапе исследований были определены оптимальные составы смазок путем смешивания дисперсионной среды с дисперсной фазой. Используемые КОСЖК, имели кислотное число 70 мг КОН/г. В качестве агента, обеспечивающего процесс омыления, применялся водный раствор извести (пушонки) в соотношении 3:1. Для определения оптимальной концентрации смешивания дисперсионной среды и дисперсной фазы принимались следующие соотношения: 90:10 дисперсионной среды (ds) и дисперсной фазы (df); 80:20 (ds:df); 70:30 (ds:df).

Результаты и их обсуждение. Состав смазки, состоящий из пропорции 80 на 20, позволяет получить температуру каплепадения смазки равную 90 °С, что является приемлемым значением для смазок типа Солидол. Изменения концентрации в ту или другую сторону не приводит к положительному результату.

Использование в качестве дисперсионной среды очищенного отработанного синтетического моторного масла «SHELL HelixHX8 5W/30» позволяет получать смазку с характеристикой каплепадения, превосходящую нормативные значения.

Характеризуя структуру смазки, следует отметить, что изменение состава 90:10 дисперсионной среды к дисперсной фазе приводит к ее текучести и расслаиванию, а при соотношении 70:30 к растрескиванию смазки.

В исследованиях по получению смазок Литол-24 в качестве дисперсной фазы используется литиевое мыло. Одним из компонентов мыла является 12-оксистеариновая кислота (44.5 мас. %) и в качестве агента, способствующего омылению, применяли водный раствор гидроксида лития (9.3 % гидроксида лития, 27.7 % воды).

Смазку синтезировали при следующих условиях: дисперсионную среду и дисперсную фазу смешивают при 20 °С, дальше при постоянном перемешивании поднимают температуру до точки плавления мыла и проводят окончательную обработку при этой температуре в течение 10 мин. В таблице 1 представлены значения изменения температуры каплепадения при смешивании дисперсионной среды (очищенного отработанного моторного масла на синтетической основе) и дисперсной фазы.

Таблица 1

Изменение температуры каплепадения состава смазки в зависимости от соотношения дисперсионной среды (очищенного отработанного масла SAE 10W40 Shell) и дисперсной фазы

Показатель	Соотношение дисперсионной среды к дисперсной фазе						
	90/10	88/12	86/14	84/16	82/18	80/20	78/22
Температура каплепадения	94	115	123	134	147	161	180

Анализируя данные таблицы 1, в первом приближении можно сделать вывод о том, что с увеличением количества дисперсионной фазы температура каплепадения исследуемых составов увеличивается.

Сравнивая полученные значения температуры каплепадения экспериментальных составов с температурой каплепадения смазки Литол-24 установлено, что при концентрации 82/18, 80/20 и 78/22 она приближается к значениям товарных смазок. При этом также установлено, что увеличение содержания df выше значения 80/20 приводит к изменению структуры смазки.

Для оценки эффективности использования отработанных масел в качестве

дисперсионной среды проводились сравнительные исследования реологических и физико-химических свойств составов смазок, приготовленных на основе отработанных синтетических масел без их очистки и после очистки (табл. 2).

Обобщая результаты исследований по оптимизации составов смазок, можно сделать вывод, что смазки на основе неочищенных моторных отработанных масел по основным физико-химическим и реологическим свойствам не соответствуют требованиям нормативных документов, содержат примеси, имеют черный цвет, низкую коллоидную стабильность по сравнению со смазками из очищенных отработанных масел.

Таблица 2

Реологические и физико-химические свойства смазок

Показатели	Пластичные смазки					
	Солидол-Ж (ГОСТ 4.23-83)	Аналог на основе отработанного масла	Аналог на основе очищенного масла	Литол-24 (ГОСТ 4.23-83)	Аналог на основе отработанного масла	Литол на основе очищенного масла
Температура каплепадения, °С	75–80	70	90	185	150	180
Пенетрация при 25 °С, $\times 10^{-1}$ мм	230–290	300	240	220–250	260	230
Вязкость эффективная при 0 °С и 10 с ⁻¹ , Па·с	250	280	255	280	290	280
Содержание примесей (под микроскопом)	отс.	присут.	отс.	отс.	присут.	отс.
Внешний вид (цвет)	светло-коричневый	черный	светло-коричневый	желтый	черный	желтый
Коллоидная стабильность, %	13.0	8.0	13.0	12.0	10.0	13.0

Электрохимические исследования по определению антикоррозионных защитных свойств полученных составов смазок проводили по ГОСТ 9.080. Исследуемые пластичные смазки обеспечивают защитную эффективность стальных поверхностей ~40–55%. Солидол на синтетической основе имеет более высокую защитную эффективность.

В результате исследования теплостойкости смазок установлено, что при повышении температуры нагрева товарного солидола его теплостойкость увеличивалась и к 100–110 °С достигла 2300 Дж/(кг·К). Далее по мере увеличения температуры наблюдалось снижение теплостойкости смазки с последующим медленным ростом. Установлено, что теплостойкость при нагреве

образцов во всех случаях увеличивалась равномерно и максимальное значение получено в образце Литол на минеральной основе – более 2400 Дж/(кг·К).

Заключение. По результатам исследований обоснован процесс приготовления пластичных смазок на основе отработанных синтетических моторных масел. Установлено, что удаление из отработанных масел смол, асфальтенов, карбоидов позволяет получить высококачественную основу пластичных смазок. Определено, что смешивание очищенного отработанного масла с дисперсной фазой, позволяет получать аналоги пластичных смазок Солидол Ж и Литол-24, которые широко используются в промышленности. Сравнительная оценка

антикоррозионных, противоизносных, адгезионных, прочностных свойств смазок на основе отработанных масел показала, что по

своим физико-химическим свойствам они не уступают, а в некоторых случаях превосходят известные аналоги на основе базовых масел.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фозилов С.Ф., Очилов Ю., Хожиева Р.Б., Нуриллаева З.В. Адсорбционная очистка нефтяных масел. Молодой учёный, 2016, № 3, стр. 95-97.
2. Devlin M.T. Common Properties of Lubricants that Affect Vehicle Fuel Efficiency: A North American Historical Perspective. Lubricants, 2018, vol. 68, no. 6. DOI: 10.3390/lubricants6030068.
3. Ren G., Zhang P., Ye X. et al. Comparative study on corrosion resistance and lubrication function of lithium complex grease and pleurae grease. Friction, December 2019. DOI: 10.1007/s40544-019-0325-z
4. Хакимов Р.М., Айрапетов Д.А., Барханаджян А.Л. Разработка технологии получения пластичной смазки на основе местного и вторичного сырья. Вестник ТАДИ, 2019, №2, стр. 3-6.
5. Рузиев Ф.Ф. Зависимость свойств нефтяных масел от их состава. Наука и образование сегодня, 2016, т. 4, № 3.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zavisimost-svoystv-neftyanyh-masel-ot-ih-sostava>
6. Azimova Sh., Arslanov Sh., Turakhujayev S., Azimov D. Waste engine oil regeneration with bentonite from the navbahor deposit. Chemistry and Chemical Engineering, 2020, no. 3, pp. 50-55. DOI: 10.51348/HQJT6823
7. Azimova Sh.A., Azimov D.M. [Development of a technology for the treatment of waste oils in Uzbekistan]. Sbornik tezisev studencheskoy konferentsii «Nef't i gaz – 2020» [Abstracts of the student conference "Oil and Gas - 2020"]. Tashkent, 2020, pp. 233-234.

Kalit so'zlar: ishlatilgan motor moyi, tozalash, tarkib, dispersiya muhiti, dispers faza, fizik-kimyoviy xususiyatlari.

Tadqiqotning maqsadi ishlatilgan motor moylarini plastik surkov moylari uchun dispersiya muhiti sifatida ishlatish samaradorligini oshirishdir. Ishlatilgan sintetik motor moylarini qatronlar, karbenlar, karbidlar va asfaltenlardan tozalash asosiy xarakteristikallari bo'yicha tovar asos moylarga yaqin moy bazasini olishga imkon yaratishi shuningdek tozalangan moylar, yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega. Qayta ishlangan motor moylari asosida Litol-24 va Solidol-J analoglari uchun surkov moylarining tarkibi aniqlandi. Surkov moylari kompozitsiyalarining korroziyaga qarshi, adgizion va mustahkamlik xususiyatlari ko'rib chiqilgan.

Ключевые слова: отработанное моторное масло, очистка, состав, дисперсионная среда, дисперсная фаза, физико-химические свойства.

Цель исследования повышение эффективности использования отработанных моторных масел в качестве дисперсионной среды пластичных смазок. Установлено, что удаление из отработанных синтетических моторных масел смол, карбенов, карбонидов и асфальтенов позволяет получить масляную основу, близкую к товарным базовым маслам по основным характеристикам, также очищенные масла обладают высоким запасом эксплуатационных свойств. Определен состав смазок аналогов Литола-24 и Солидола-Ж на основе очищенных отработанных моторных масел. Рассмотрены антикоррозионные, адгезионные и прочностные свойства составов смазок.

Key words: used engine oil, cleaning, composition, the dispersion medium, dispersed phase, adhesion, physicochemical properties

The purpose of the study is to increase the efficiency of using used engine oils as a dispersion medium for plastic lubricants. It has been established that the removal of resins, carbenes, carbides and asphaltenes from used synthetic motor oils makes it possible to obtain an oil base close to commercial base oils in terms of basic characteristics; refined oils also have a high margin of operational properties. The composition of lubricants for analogues of Lithol-24 and Solid oil-Zh based on refined used engine oils has been determined. Anticorrosive, adhesive and strength properties of lubricant compositions are considered.

Азимова Шодияхон Аббаровна

-доктор философии по техническим наукам (PhD), Ташкентский химико-технологический институт

Арсланов Шарафутдин Султанович

-доктор химических наук, профессор, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Султанов Камолиддин Зияутдинович

-ассистент, Ташкентский химико-технологический институт

Г.Б. Бегжанова, М.И. Искандарова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.М. Мамажонов, М.Н. Халилов. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация составов цементов с их использованием.....	94
Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нурува. Оҳор хусусиятларига полимер композиция таркибига кирувчи компонентларнинг таъсири.....	97
Д.Б. Муталипова, М.Р. Амонов, К.А. Равшанов. Физико-механические и эксплуатационные свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	100
Х.А. Музафарова, М.Г. Ишмухаммедова, Д. Икрамова, [Г.В. Мухамедов], А.А. Етмишов. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров эластомерных композиции на основе девулканизаторов.....	103
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев. Мис хром кукуни асосида олинадиган деталлар сифати ва унга загатовкани тайёрлашда босимнинг таъсири.....	106
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Исследование физико-технических показателей бентонитового глинопорошка для формовочных смесей.....	109
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминов. О Вибродемпфирующих-вязкоупругих свойствах взаимопроникающих полимерных систем (ВПС).....	112
С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов, У.К. Кучкаров, Х.Ю. Рахимов. Исследование разрушения композиционных полимерных материалов и покрытий под воздействием агрессивных сред.....	114
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Разработка составов и исследование физико-механических свойств антифрикционных полимерных композиции на основе минеральных наполнителей.....	117
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
Ф.Н. Тураходжаева. Применения лазерных излучателей на композицию биологической ткани.....	119
А.Ж. Алламуратова, А.У. Эркаев, А.М. Реймов, З.К. Таиров. Технологическая схема получения камерного супергумофоса из низкосортных фосфоритов центральных кызылкумов с добавками сульфогумата.....	121
Н.Х. Махмудова, М.У. Юнусова. Курилиш ва ирригация сохаларида ишлатиладиган бетонлар мустахкамлигига кимёвий қўшимчалар таъсирини ўрганиш.....	124
Н.М. Саидмахмадов, Н.Дж. Тўраходжаев, Ш.Н. Саидходжаева, К.Х. Абдуллаев. Электр ёй печида пўлат қотишмасини суюклантириш технологияси.....	127
N.M. Saidmakhamadov, N.Dj. Turakhodjaev, K.Kh. Abdullaev, N.B. Kholmiraev, D.N. Ibrohimov. Development of steel alloy liquidation technology.....	129
М.М. Якубов, Ж. Бекпулатов, Х. Ахмедов, Ш.А. Мухаметджанова, Х.Ю. Джумаева. Исследования извлечения золота и серебра цианированием при доизмельчении хвостов из хвостохранилища ангреноского зиф АО «Алмалыкский ГМК».....	132
Ш.А. Мухаметджанова, М.М. Якубов, О.М. Ёкубов. Исследования эффективности восстановления магнетита конвертерного шлака.....	134
D.O'. Qo'chqorova, G.A. Ixtiyarova, A.S. Mengliyev. Paxta va poliefir tolali aralash matolarni bo'yash va gul bosish jarayonlarining zamonaviy talqinlari tahlili.....	136
Г.А. Ихтиярова, Ш.М. Улашев, А.С. Менглиев. Процесс крашения шелка и шерсти с использованием композиции из серицина и хитозана.....	139
B.R. Voxidov, A.S. Xasanov, M.Sh. Babayev. Balansdan tashqari mis rudalarini yangi turdagi mis va nodir metallar xomashyolari sifatida tadqiq qilish.....	142
A.S. Hasanov, B.I. Tolibov, T.T. Sirojov. 2-MBF chiqindilaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish.....	147
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Влияние параметров механико-химической обработки на изменение качественных показателей формовочной смеси в литейном производстве.....	149
С.Н. Файзуллоев, С.З. Имомназарова. Конструкция материаллар юзасига рух ва хромат қобиғини қоплашнинг замонавий усуллари.....	150
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Б.Т. Хаминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Исследование процесса электризации композиционных полимерных материалов и покрытий из них с хлопком-сырцом в зависимости от вида и природы наполнителей.....	154
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Б.Б. Эшмуратов, Н.С. Абед, Т.С. Халимджанов. Технология и механизация работ по химической обработке растений и хлопчатника с применением резервуаров из композитов.....	158
Н.А. Нажмутдинова, А.А. Абдувалиев, М.А. Зияева, З.А. Нурузова, Б.А. Мухамедгалиев. Саноат чиқиндиларидан оқова сувларни тозалаш учун ионалмашинувчи функционал полимерлар олиш.....	161
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали Х12Ф1.....	164
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, Б.К.Ходжаметова. Перспективы применение каолинов каракалпакистана в производстве керамики.....	167
О.С. Омонов. Тампонажные композиции для изоляции осложненных интервалов.....	171
Ф.Б. Абдукадиров, О.Т. Хасанова, И.У. Касимов. Эффективные пути снижения токсичности и дымообразующей способности продуктов горения деревянных строительных материалов.....	173
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Ш.А. Азимова, Ш.С. Арсланов, К.З. Султанов. Разработка метода получения импортозамещающих пластичных смазок на основе регенерированных синтетических моторных масел.....	176