

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

“Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева”

Факультет химико-фармацевтических технологий и биомедицинских препаратов

Кафедра технологии химико-фармацевтических и косметических средств

Квалификационная работа

НА ТЕМУ:

“Разработка водно-парафиновых эмульсий для антикоррозийной обработки металлов”

Заведующий кафедрой-д.х.н., проф.

Руководитель-к.х.н., асс.

к.х.н., доц.

Студент

Авраменко Г.В.

Тихонова Т.В.

Кривощепов А.Ф.

Зольников И.М.

Москва 2015

Цель работы:

разработка водно-парафиновой эмульсии для антикоррозионной обработки металлов

Задачи:

- разработка составов ингибированных водно-парафиновых эмульсий, обладающих низкой вязкостью;
- определение реологических характеристик полученных составов;
- определение толщины пленок консервационных составов;
- определение коллоидной устойчивости и термостабильности полученных водно-парафиновых эмульсий.

Объекты исследования

- Cetareth-25 -белые воскоподобные шарики без запаха. ($T_{пл}=60-70^{\circ}C$)
- Стеариновая кислота- одноосновная карбоновая кислота алифатического ряда, $CH_3(CH_2)_{16}COOH$.
Белые кристаллы, нерастворимые в воде и растворимые в масле ($T_{пл}=68-70^{\circ}C$)
- Триэтаноламин- бесцветная жидкость, смешивается с водой во всех отношениях, слабое основание
- Неонол АФ 9-12 -неионогенное поверхностно-активное вещество с эмпирической формулой $C_9H_{19}C_6H_4O(C_2H_4O)_{12}N$. Прозрачная маслянистая жидкость от бесцветной до желтоватого цвета
- Катапав ®-катионное поверхностно-активное вещество, бактерицид и фунгицид. Представляет собой прозрачную жидкость. Хорошо растворим в воде.
- Рофамин-Т -твердое воскоподобное вещество желто-белого цвета, обладает резким запахом.

В состав масляной фазы входят:

- Парафин- воскоподобная смесь предельных углеводородов преимущественно нормально строения ($T_{пл}=45-65^{\circ}C$)
- Пчелиный воск- многокомпонентное твёрдое вещество от белого до жёлто-бурого цвета с характерным медовым запахом ($T_{пл}=62-68^{\circ}C$)

Методы исследования

1. Эффективная вязкость составов определялась с помощью ротационного вискозиметра Реотест-2;
2. Коллоидная устойчивость и термостабильность определялись в соответствии с ГОСТ 29188.3-91 «Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии»;
3. Толщина пленки рассчитывалась по уравнению: $\delta = m / (S \times \rho)$, где $S = 2\pi r h$; δ -толщина пленки, m -масса пленки, S -площадь цилиндра, ρ -плотность пленки, h -высота пленки, r - радиус цилиндра.

Плотность пленки принималась равной плотности парафина ($\rho = 893 \text{ кг/м}^3$)

Влияние способа введения Рофамина-Т на вязкость эмульсий

Таблица 1. Составы образцов для изучения влияния способа введения Рофамина-Т на вязкость эмульсий

Обр.	Состав, масс. %							Способ введения	
	Парафин	Пчелиный воск	Ceteareth-25	Стеар. к-та	ТЭА	Циклометикон	Рофамин-Т		Вода
mk1.1	8	2	1.5	2	1	2	0.8	до 100 %	сразу
mk1.2	8	2	1.5	2	1	2	0.8	до 100 %	через 24 часа
mk1.3	8	2	1.5	2	1	2	1	до 100%	сразу
mk1.4	8	2	1.5	2	1	2	1	до 100%	через 24 часа

Результаты измерений

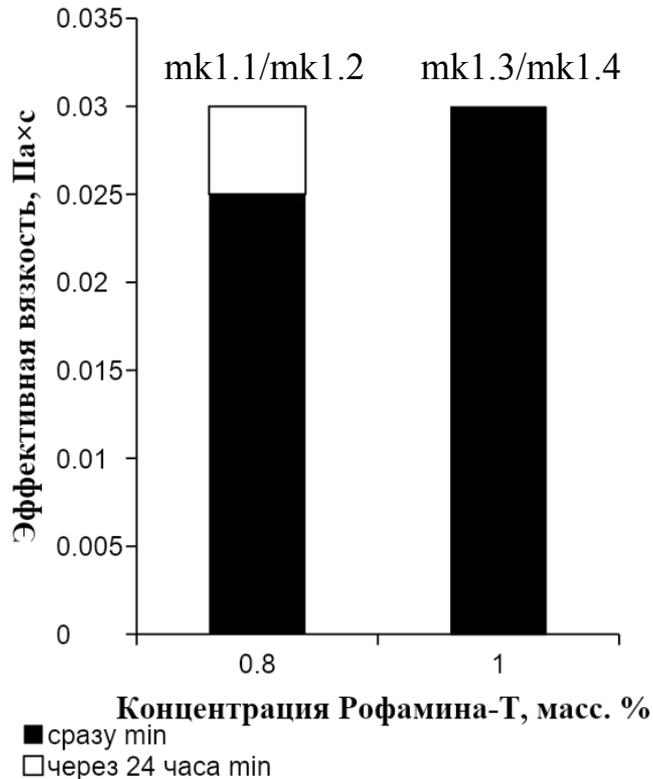


Рис. 1. Зависимость минимальной эффективной вязкости эмульсий от способа введения Рофамина-Т

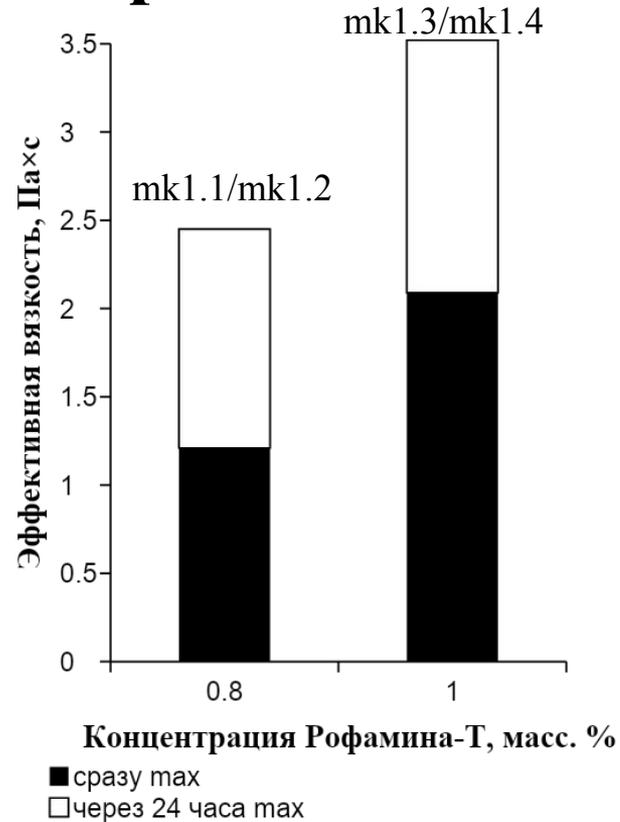


Рис. 2. Зависимость максимальной эффективной вязкости эмульсий от способа введения Рофамина-Т

Влияние концентрации Рофамин-Т на вязкость ЭМУЛЬСИЙ

Таблица 2. Состав образцов эмульсий

Концентрация компонента, % масс.	mk2.1	mk2.2	mk2.3	mk2.4
Парафин	8	8	8	8
Пчелиный воск	2	2	2	2
Ceteareth-25	1.5	1.5	1.5	1.5
Стеариновая к-та	2	2	2	2
Триэтаноламин	1	1	1	1
Циклометикон	2	2	2	2
Рофамин-Т	0.8	1.0	1.3	2.0
Вода	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%

Результаты измерений

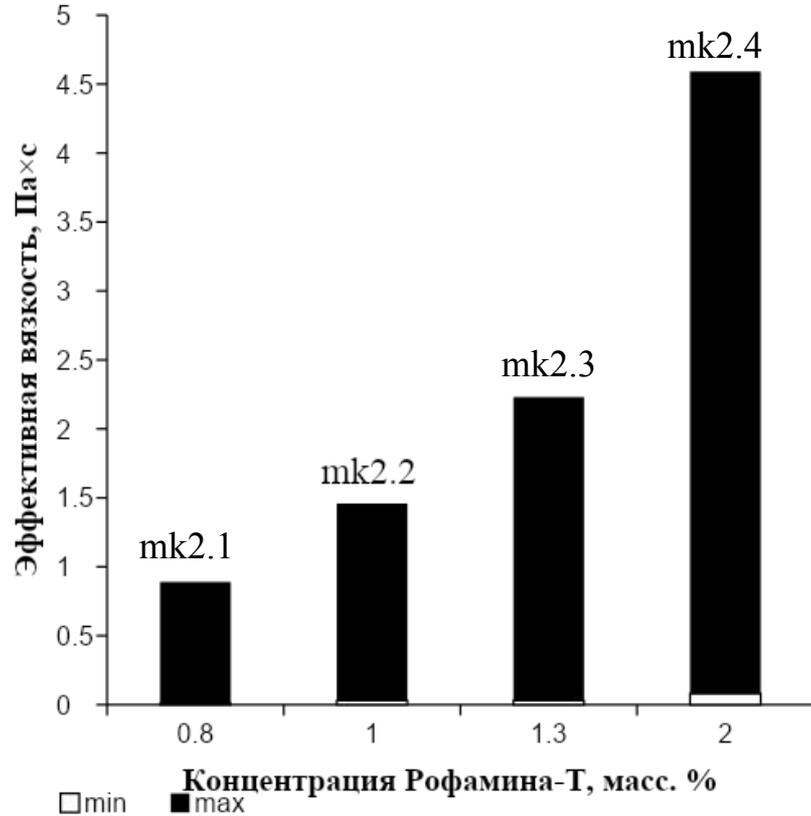
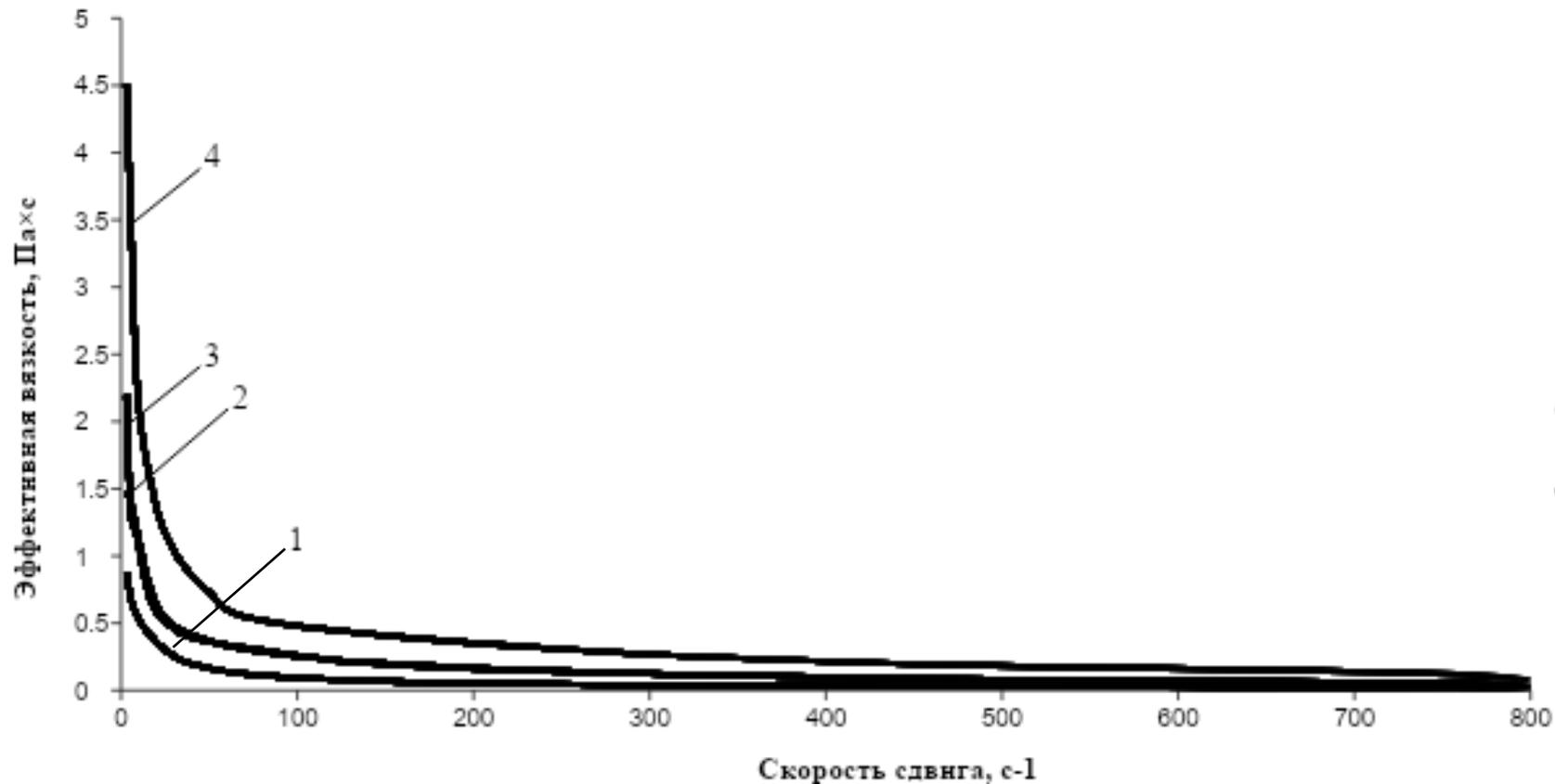


Таблица 3. Пределы текучести эмульсий mk2.1-mk2.4

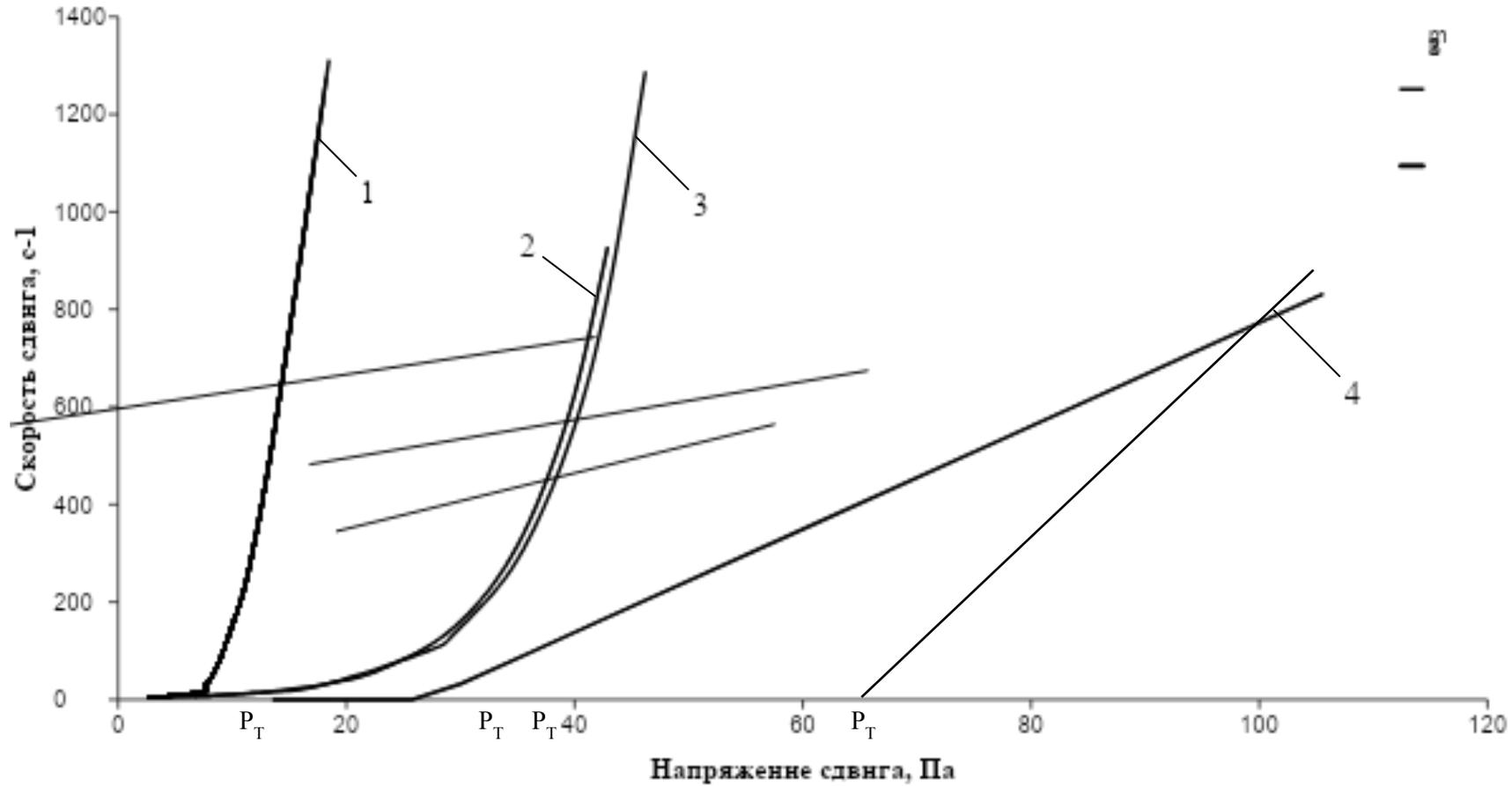
Образец	P_T , Па
mk2.1	10,1
mk2.2	34,0
mk2.3	38,5
mk2.4	66,0

Рис. 3 Зависимость минимальной и максимальной эффективных вязкостей эмульсий mk2.1-mk2.4 от концентрации Рофамин-Т



1-мк2.1 2-мк2.2 3-мк2.3 4-мк2.4

Рис. 4 Кривые эффективной вязкости составов мк2.1-мк2.4



1-mk2.1 2-mk2.2 3-mk2.3 4-mk2.4

Рис. 5. Кривые течения составов mk2.1-mk2.4

Исследование влияния поверхностно-активных добавок на вязкость эмульсий

- Неонол АФ 9-12 -неионогенное поверхностно-активное вещество. Прозрачная маслянистая жидкость от бесцветной до желтоватого цвета. ГЛБ=14.
- Катапав ® (50%)-катионное поверхностно-активное вещество, бактерицид и фунгицид. Представляет собой прозрачную жидкость. Хорошо растворим в воде. ГЛБ= 8.5.

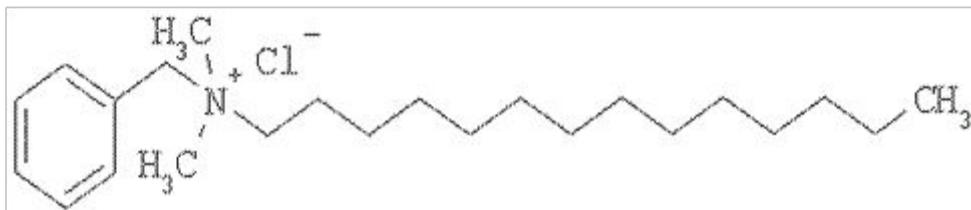


Рис. 6 Структурная формула Катапав®

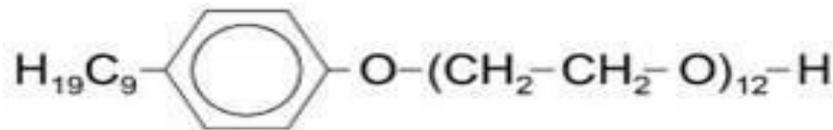


Рис. 7 Структурная формула Неонола АФ 9-12

Таблица 4. Составы образцов mk3.1-mk3.3

образец/компонент, масс. %	mk3.1	mk3.2	mk3.3
Парафин	12	12	12
Ceteareth-25	1.5	1.5	1.5
Стеариновая к-та	1	1	1
Триэтаноламин	1	1	1
Циклометикон	2	2	2
Рофамин-Т	1.5	1.5	1.5
Неонол АФ 9-12	-	-	0.25
Катапав ®	-	0.25	-
Вода	до 100%	до 100%	до 100%

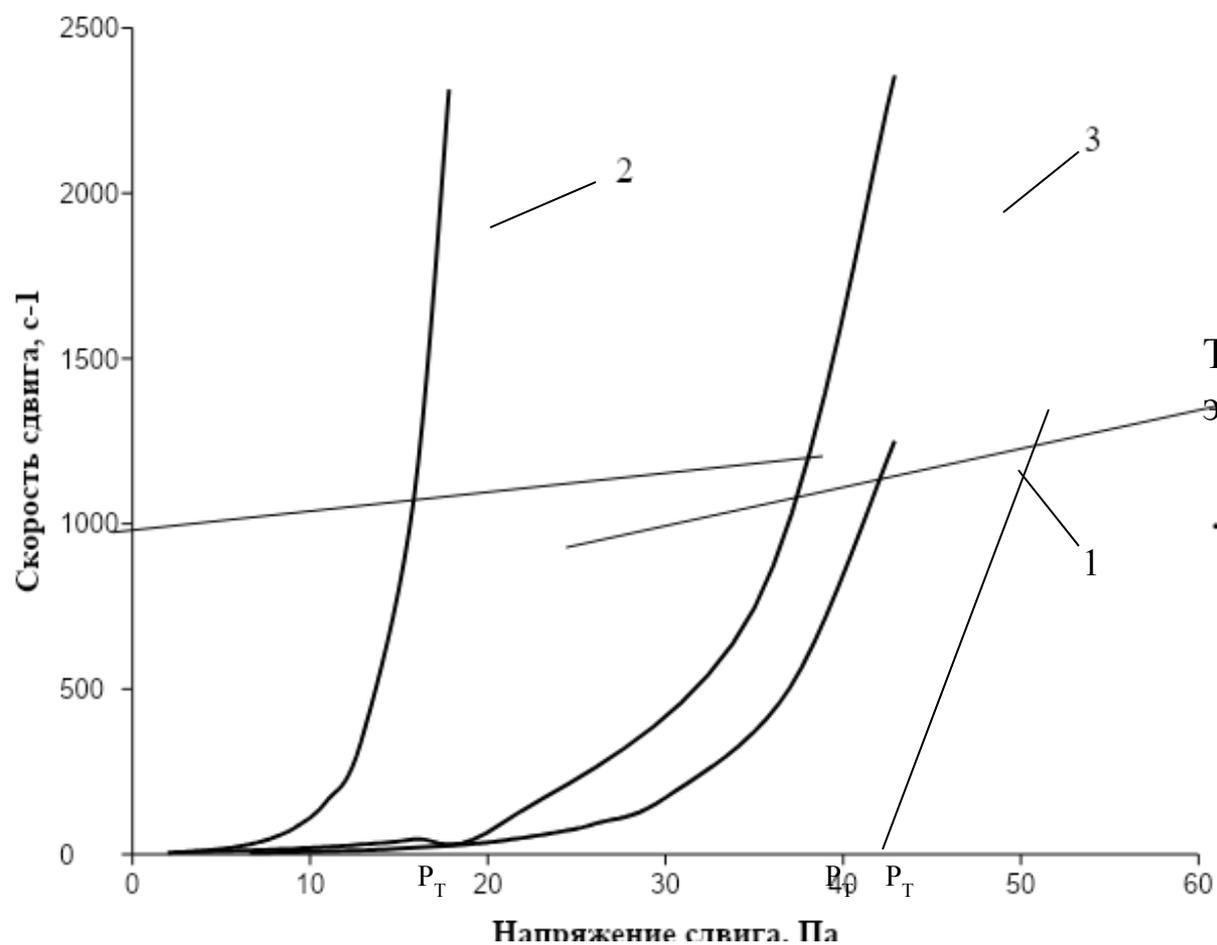
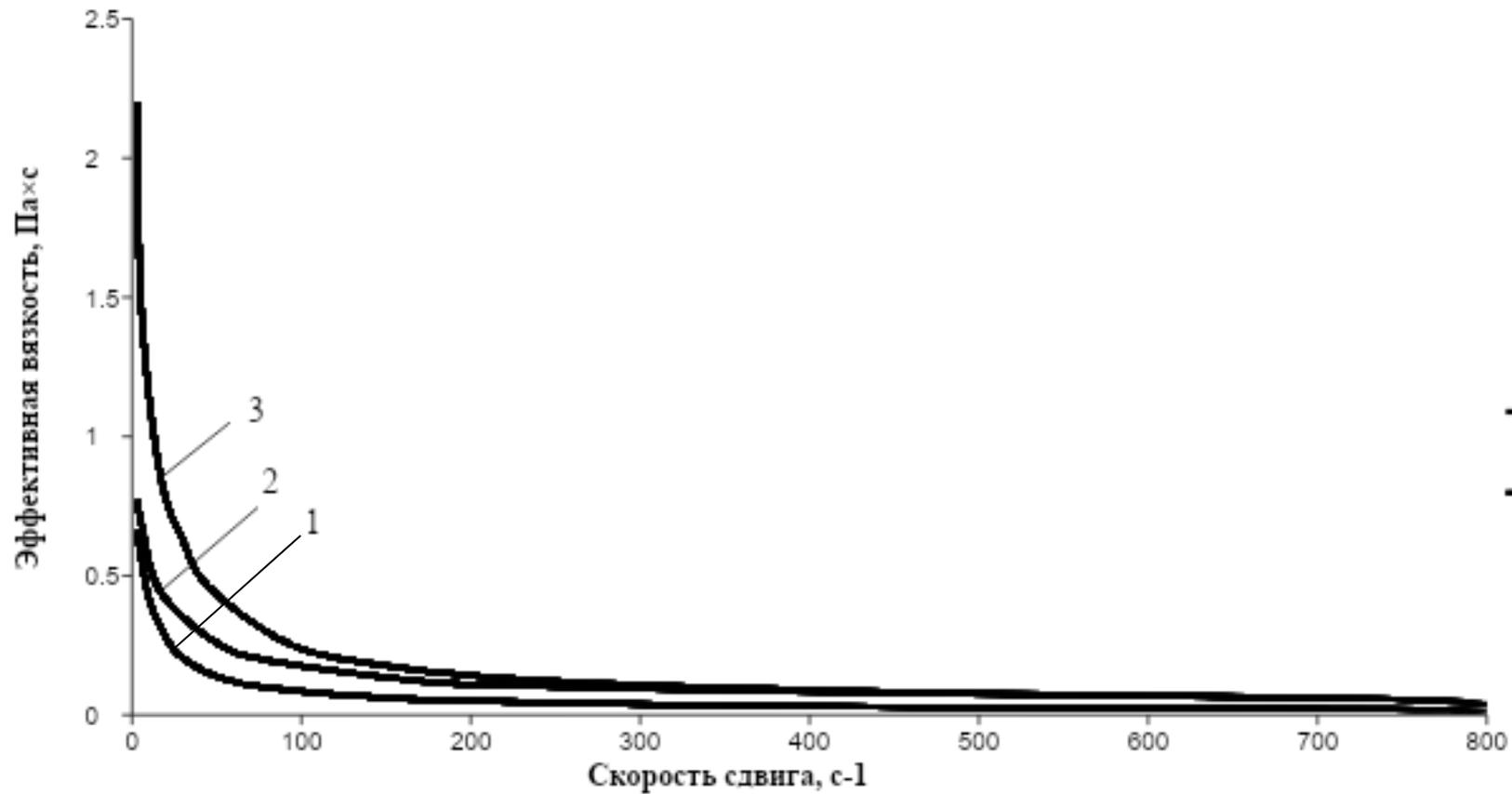


Таблица 5 .Пределы текучести эмульсий mk3.1-mk3.3

Образец	P_T , Па
mk2.1	35,2
mk2.2	14,0
mk2.3	34,9

1-mk3.1 2-mk3.2 3-mk3.3

Рис.8 Кривые течения составов mk3.1-mk3.3



1-mk3.1 2-mk3.2 3-mk3.3

Рис. 9 Кривые эффективной вязкости составов mk3.1-mk3.3

Испытания на коллоидную устойчивость и термостабильность

Таблица 6. Результаты испытаний на коллоидную устойчивость и термостабильность

Образец	Конц. Рофамина-Т, масс. %	Коллоидная устойчивость	Термостабильность
mk2.1	0.8	–	+
mk2.2	1.0	+	+
mk2.3	1.3	+	+
mk2.4	2.0	–	+

- не устойчив/ не стабилен

+ устойчив/ стабилен

Расчет толщины пленки консерванта

Таблица 7. Толщины эмульсионного покрытия изделия

Образец	δ , мкм
mk2.1	116
mk2.2	106
mk2.3	76
mk2.4	43

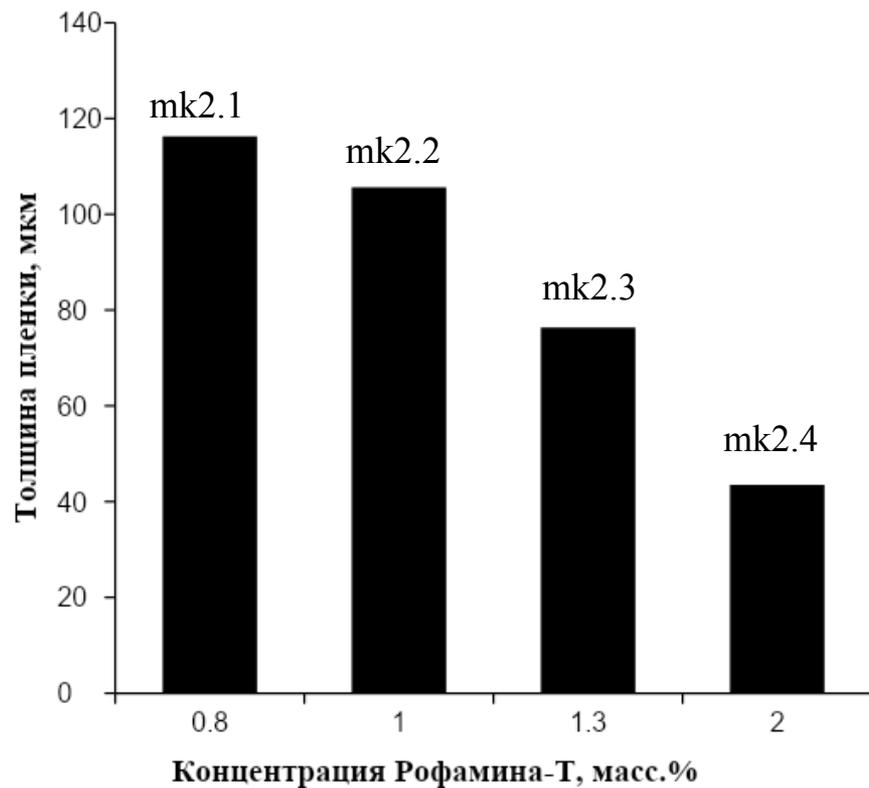


Рис. 10 Влияние концентрации Рофамина-Т на толщину эмульсионных пленок

Выводы

1. Определено влияние способа введения Рофамина-Т на вязкость водно-парафиновых эмульсий;
2. Показано, что вязкость эмульсий возрастает прямо пропорционально концентрации Рофамина-Т;
3. Установлено, что введение поверхностно-активных добавок снижает вязкость водно-парафиновых эмульсий. Наиболее эффективное снижение вязкости вызывает катионные ПАВ.
4. Разработаны составы водно-парафиновых эмульсий для антикоррозионной обработки металлов, удовлетворяющие требованиям к токсичности, трудоемкости консервации/расконсервации и обладающие низкой вязкостью;
5. Проведены испытания полученных составов на коллоидную устойчивость и термостабильность. Все составы термостабильны. Составы mk2.1 и mk2.4 коллоидно не устойчивы;
6. Рассчитаны толщины эмульсионного покрытия изделий. Разработанные составы образуют пленки толщиной 43-116 микрон, что на один-два порядка превышает толщины пленок, образуемых традиционными консервантами.

Спасибо за внимание!

Приложение



Рис. 11 Октадециламин (Рофамин-Т)

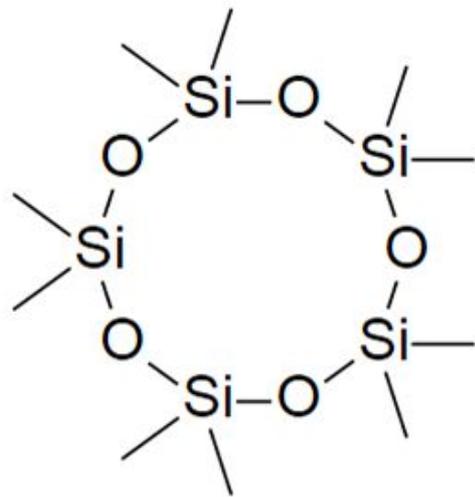


Рис. 12. Циклометикон