

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКОМУ  
ИССЛЕДОВАНИЮ РЕЗИН И ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ НИХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ  
ДЛЯ КОНТАКТА С ПИЩЕВЫМИ  
ПРОДУКТАМИ



МОСКВА 1988

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР  
Главное санитарно-эпидемиологическое управление

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель Главного  
Государственного санитарного  
врача СССР А.И.Заиченко  
№ 4077-86 10.03.1986г.

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель Министра нефте-  
перерабатывающей и нефтехи-  
мической промышленности СССР  
Н.Т.Четвериков 06.06.1986г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ РЕЗИН  
И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ КОНТАКТА  
С ПИЩЕВЫМИ ПРОДУКТАМИ

МОСКВА -1988г.

Методические указания предназначены для санитарно-эпидемиологических станций, осуществляющих контроль за выпуским и реализацией резиновых изделий, научно-исследовательских институтов и производственных лабораторий предприятий, вырабатывающих данную продукцию.

Методические указания подготовлены:

Отделом гигиени питления Главного санэпидуправления Министерства здравоохранения СССР (Селиванова Л.В., Барабанова Т.Л.);

Всесоюзным научно-исследовательским институтом гигиены и токсикологии пестицидов (Станкевич В.В., Иванова Т.П., Казаринова Н.Ф., Прокофьева Л.Г.);

Научно-исследовательским институтом резиновых и латексных изделий (Трофимович Д.П., Шумская Н.И., Чикишев Ю.Г., Кильенко В.Н., Кузнецова Е.А., Мельникова В.В., Ольпинская Э.З., Филиппович Б.В.);

Свердловским филиалом научно-исследовательского института резиновой промышленности (Орлов З.Д., Подлесняк А.И., Потравнова А.Н.).

Методические указания разрешается размножить в необходимом количестве экземпляров.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Резины, благодаря высоким эластическим свойствам в широком диапазоне температур, высокой водо- и газопроницаемости, стойкости к действию ряда контактирующих сред получили широкое применение в отраслях народного хозяйства, производящих, транспортирующих и реализующих продукты питания. В то же время химическая природа эластомеров и ингредиентов, входящих в состав резины, обуславливают возможность перехода из резин в контактирующие среды веществ, способных, в ряде случаев, оказывать отрицательное влияние на здоровье людей. В связи с этим новые рецепты резин и изделия из них, предназначенные для контакта с пищевыми продуктами, допускаются к промышленному производству только с разрешения Министерства здравоохранения СССР после предварительной санитарно-гигиенической оценки. В "Методических указаниях..." даны гигиенические требования к резиновым изделиям, предназначенным для контакта с продуктами питания; порядок направления образцов на исследования; схема проведения гигиенических исследований резин; модельные среды, имитирующие основные классы пищевых продуктов; приведены условия приготовления вытяжек из резин; допустимые количества миграции (ДКМ) токсичных и опасных исходных ингредиентов, а также продуктов их превращения, способных переходить из резин в контактирующие среды; химические методы их определения; порядка оформления результатов гигиенических испытаний.

К инструкции прилагаются:

1. Список ингредиентов, разрешенных Главным санитарно-эпидемиологическим управлением МЗ СССР для изготовления резин, контактирующих с пищевыми продуктами (приложение I).

2. Перечень веществ, которые необходимо определять в модельных средах в зависимости от рецептуры резин и допустимые количества миграции их (ДКМ).

3. Порядок проведения органолептических исследований (приложение 3).

4. Образец дегустационной карты (приложение 4).

5. Обоснование условий приготовления и проведения санитарно-химических анализов вытяжек из латексных уплотнительных паст (приложение 5).

6. Форма бланка проведенного химического анализа (приложение 6).

7. Перечень резин, разрешенных ГСЭУ МЗ СССР для контакта с пищевыми продуктами.

С опубликованием данной инструкции теряет силу, изданная ранее "Инструкция по санитарно-химическому исследованию резин и изделий из них, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами". М., 1976 № 1400 а-75 и дополнения к инструкции Министерства Здравоохранения СССР № 2483 от 8.01.81, № 123-5а/175-7 от 05.04.83.

## I. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. В состав резин, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами, могут вводиться химические вещества только разрешенные для этих целей Министерством здравоохранения СССР (приложение I).

I.2. Использование для изготовления резин "пищевого" назначения новых химических веществ, не вошедших в "Список ..." (приложение I) допускается только с разрешения Министерства здравоохранения СССР после проведения соответствующей токсиколого-гигиенической оценки.

I.3. Рецептура и шифр выпускаемых марок резин, области их применения и дополнительная обработка изделий, должны быть согласованы с Министерством здравоохранения СССР. При условии сохранения физико-механических свойств и гигиенических показателей для резин разрешается:

- корректировка содержания наполнителей и мягчителей в пределах  $\pm 10$  мас.% (за исключением фригита и фактиса темного);
- снижение дозировки вулканизующего агента до 10 мас.% от количества регламентируемого рецептурой;
- замена белой сажи БС-100 на БС-150;
- введение в рецептуру резин красителей или замена одних на другие, допущенные Министерством здравоохранения СССР для контакта с пищевыми продуктами, не более 1 мас.%.

I.4. Образцы резиновых изделий должны быть с однородной гладкой, сухой, нелипкой внутренней и наружной поверхностями.

Внешний вид образца не должен изменяться при воздействии на него соответствующих модельных растворов, имитирующих пищевые продукты, а также при контакте с пищевыми продуктами в процессе опытной эксплуатации.

1.5. Образцы изделий не должны вызывать изменения<sup>и</sup> органолептических свойств соприкасающихся с ними пищевых продуктов или модельных сред. При оценке запаха и привкуса выше двух баллов изделия бракуются без проведения дальнейших исследований.

1.6. Резины, предназначенные для контакта с пищевыми продуктами, не должны выделять химических веществ в количествах, превышающих допустимые уровни миграции (ДМ) (приложение 2).

1.7. Резины, разрешенные Министерством здравоохранения ССР для контакта с продуктами питания влажностью выше 15%, допускаются для изготовления резинотехнических изделий влажностью ниже 15%.

1.8. Резины и изделия из них, отвечающие требованиям п.п. I.I-I.7, считаются пригодными для контакта с пищевыми продуктами и могут использоваться по назначению. В случае несоответствия резин указанным требованиям выпуск изделия запрещается.

1.9. К импортным изделиям предъявляются те же санитарно-гигиенические требования как и к аналогичным изделиям отечественного производства.

## 2. ТЕКУЩИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ НАДЗОР<sup>x)</sup>

2.1. Текущий государственный санитарный надзор осуществляется с целью контроля за соблюдением предприятиями утвержденных рецептур резиновых изделий и технологических режимов их производства.

2.2. При осуществлении текущего санитарного надзора контролируется наличие нормативно-технической документации на резину и изделия - ГОСТ, ОСТ, ТУ, технологический регламент, рецептурная карта с разрешенной рецептурой на изделия.

x) Центральными лабораториями заводов осуществляется контроль за соответствием выпускаемой продукции гигиеническим требованиям по данной инструкции не реже 1 раза в квартал. Результаты фиксируют в виде протокола (приложение № 5).

2.3. Каждая партия, выпускаемая заводом резиновых изделий для пищевой промышленности, должна иметь сопроводительный документ ( завод-изготовитель, дату выпуска, шифр резины, номер партии и соответствующий нормативно-технический документ, ГОСТ, ТУ и др.).

2.4. Территориальные санэпидстанции не реже одного раза в полугодие проводят отбор образцов резиновых изделий непосредственно на предприятиях и исследуют на соответствие гигиеническим требованиям. Для исследования берутся образцы, изготовленные по промышленной технологии:

- малогабаритные изделия с площадью поверхности до 100 см<sup>2</sup> - 20 штук;
- крупногабаритные изделия поверхностью более 100 см<sup>2</sup> - 10 штук;
- шланги, напорные рукава, резинотканевые материалы - в отрезках по 0,5 м в количестве 10 штук.

При необходимости количество отбираемых образцов может быть согласовано дополнительно<sup>xx)</sup>. Образцы, взятые на исследование, предприятию не возвращаются. Результаты исследования доводятся до руководства предприятия не позднее 3 дней с момента окончания исследования.

2.5. К образцу должны быть приложены следующие сведения, выданые службой главного инженера предприятия:

- наименование и назначение изделия, сфера его применения, условия эксплуатации - время контакта с пищевыми продуктами, виды продуктов питания, температура эксплуатации, соотношение поверхности изделия и контактирующей среды (S:V);
- подробная рецептура в массовых соотношениях ингредиентов с указанием для них ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.;
- способ изготовления, технологические режимы вулканизации и последующей производственной обработки;
- дата изготовления.

---

<sup>xx)</sup> При контроле РТД пищевого машиностроения используют изделия или пластины (для крупногабаритных деталей) размером не менее 100x100 мм<sup>2</sup> толщиной 1,5-2,5 мм в количестве 3-5 штук.

### 3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Образцы перед исследованием промывают проточной водой с помощью кусочка марли, затем прополаскивают дистиллированной водой, нагретой до температуры 50–60°C, и просушивают на воздухе.

В конкретных случаях может проводиться дополнительная обработка с учетом режимов, указанных в нормативно-технической документации.

3.2. Органолептическое исследование<sup>x)</sup> проводят в соответствии с приложениями № 3 и № 4.

3.3. Химические исследования проводятся в соответствии с разделом 4 и приложением № 2.

3.4. При проведении химических исследований модельные растворы подбирают с учетом основных свойств пищевых продуктов. Вытяжки готовят в соответствии с условиями моделирования, приведенными в таблице 3.1. Исследуемый образец помещают в стеклянный сосуд с притертой пробкой или плотно закрывающейся стеклянной пластинкой, заполненный модельной средой соответствующей температуры. Поверхность изделий со всех сторон должна соприкасаться с жидкостью.

При исследовании напорных рукавов, армированных шлангов, контейнеров (прорезиненных с одной стороны), модельный раствор заливают во внутрь.

3.5. В течение всего времени настаивания вытяжку следует периодически перемешивать.

3.6. Параллельно с вытяжкой из образцов резины подготавливают в аналогичных условиях контрольную пробу (модельная среда без резины).

3.7. После извлечения образца резины из модельной среды отмечают визуально прозрачность вытяжек, наличие в них осадка, опалесценция и окраски. При появлении изменений модельной среды образец считается неудовлетворительным и дальнейшие исследования не проводятся. Допускается слабая опалесценция для резин на основе натурального каучука.

3.8. Для выяснения возможности выделения летучих веществ из резин, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами влажностью до 15%, в эксикатор (диаметром 29 см) помещают образец резины площадью 250 см<sup>2</sup>, на который кладут 100 г сухарей из белой несдоб-

<sup>x)</sup> Органолептические исследования производственными лабораториями не проводятся.

ной булки, и закрывают крышкой эксикатора. После экспозиции I час определяют наличие постороннего запаха пищевого продукта.

3.9. При исследовании резин, контактирующих с продуктами питания опосредованно через воздушную среду (детали для интране-не" камеры домашних холодильников и т.п.), образцы помещают в герметически закрытую стеклянную емкость (эксикатор) с известным объемом. Соотношение плотности поверхности образца ( $\text{cm}^2$ ) к объему воздуха ( $\text{cm}^3$ ) бросается I:30.

Для холодильных промышленных установок соотношение  $S : V$  согласовывается с МЭ СССР.

Длительность экспозиции - 5 суток при комнатной температуре.

Модельные среды не менее 0,5 л и пищевые продукты 0,5 л или 0,5 кг в открытых стаканах ставят внутрь эксикатора вблизи образцов резин. Извлечение из эксикатора среды и продукты подвергаются сразу органолептическим и химическим исследованиям. Определение химических веществ проводится в соответствии с рецептурой резин по методам, изложенным в разделе 4.

#### 4. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ИЗ РЕЗИН

Исследование уровня миграции индивидуальных химических веществ проводят методом ТСХ, фотометрическим и др.

Для анализа используются реактивы квалификации "ОЧ", "ч.д.а.", "х.ч.".

4.1. Общие приемы работы методом тонкослойной хроматографии (ТСХ).

Данный метод используется для определения ускорителей, стабилизаторов, пластификаторов и др. в вытяжках из резин.

##### 4.1.1. Краткое описание метода /I-6/.

Тонкослойная хроматография занимает особое место среди методов разделения благодаря простоте и доступности оборудования. ТСХ - вид жидкостной хроматографии, в которой роль подвижной фазы (ГФ) выполняет жидкая фаза, а разделение смеси веществ происходит на тонком слое сорбента по мере ее продвижения. Анализируемые вещества наносят в одну точку на линию старта на расстоянии 1,5-2 см от края хроматографической пластинки в виде пятен диаметром не более 0,5 см или полоской длиной 8-10 мм, шириной 2-4 мм. Справа и слева от пробы наносят растворы "свидетелей" - стандартные растворы искомых веществ в количествах, соответствующих диапазону оп-

Таблица 3.1

Моделирование условий эксплуатации резин при проведении  
гигиенических исследований

№ пп	Основные виды изделий	Наименование пищевых продуктов	Модельные среды	Условия приготовления вытяжек				
				Отношение общего по-верхности резины (см <sup>2</sup> ) к объему молока (мл)	Темпера-тура мольной среды (°С)	Темпера-тура на-стивания (°С)	Экспози-ция на-стивания (час)	
I	2	3	4	45	6	7	8	
I.	Конуса доильных аппаратов	Молоко и молочные продукты (сливки, сгущенное молоко)	Дистиллированная вода	I:10	40	40	I час	
2.	Шланги, шланговые трубы доильных аппаратов, уставновок	-"-	0,3% раствор молочной кислоты	I:10	40	20	I час	
3.	Детали разливочных аппаратов	-"-	-"-	I:10	40	20	I час	
4.	Прокладки пастеризаторов (трубчатые, пластинчатые), прокладки сепараторов	-"-	-"-	I:10	100	20	I час	
5.	Прокладки, уплотнители бидонов	-"-	-"-	I:10	40	20	24 часа	

## Продолжение табл. З.И

I	2	3	4	5	6	7	8
6.	Детали, прокладки, уплотнения оборудования	Молочнокислые продукты	3% раствор молочной кислоты	I:10	20	20	24 часа
7.	Детали, уплотнительные кольца, прокладки оборудования, прокладки в бочках, патрубки шланговые, латексные уплотнительные пасты <sup>XXX</sup> )	Консервированные продукты: мясные, рыбные, овощные, консервированное грибы, томатные продукты, плодовые полуфабрикаты	0,5% раствор уксусной кислоты, содержащий 2% хлористого натрия	I:10	100	20	24 часа
8.	Детали разливочных аппаратов	Фруктово-ягодные соки, консервы	0,5% раствор лимонной кислоты	I:10	20	20	I час
	шланги	"-	"-	I:10	100	20	I час
	крышки для домашнего консервирования	"-	"-	I:10	100	20	5 суток
9.	Детали и прокладки к кофеваркам, электросамоварам, соковаркам, термосам	Питевые продукты в процессе термической обработки: чай, кофе и т.д.	Дистиллированная вода	I:10	100	20	24 часа <sup>XX</sup> )
10.	Детали и прокладки к сковоркам, пилеварным котлам	Готовые блюда: супы, бульоны и т.п.	0,1% раствор уксусной кислоты, содержащий 1% хлористого натрия	I:10	100	20	24 часа <sup>XX</sup> )

Продолжение табл. З.1

I	2	3	4	5	6	7	8
II.	Детали, кольца, прокладки пастеризаторов, сепараторов, уплотнения дозировочных насосов	Жиры, жирные продукты	Дистиллированная вода Растительное масло(ххх)	I:10 I:10	100 100	20 20	24 часа
I2.	Детали разливочных аппаратов: шланги	Вода, безалкогольные напитки Вода, безалкогольные напитки	Дистиллированная вода	I:10	20	20	I час
	прокладки	--	--	I:10	20	20	24 часа
I3.	Детали разливочных аппаратов: Шланги	Пиво Пиво	6% раствор этилового спирта --	I:10 I:10	20 20	20 20	I час
I4.	Детали разливочных аппаратов: прокладки шланги	Вино Вино Вино	20% р-р этилового спирта -- --	I:10 I:10 I:10	20 20 20	20 20 20	I час
I5.	Детали разливочных аппаратов Прокладки оборудования Шланги	Водка, коньяк, др. алкогольные напитки То же --	40% р-р этилового спирта То же --	I:10 I:10 I:10	20 20 20	20 20 20	I час

II

## Продолжение табл. 3.1

I	2	3	4	5	6	7	8
16.	Детали оборудования пищевого машиностроения при соотношении общей поверхности резинового изделия (см <sup>2</sup> ) к объему среды (мл) в течение часа	Меласса Крахмальное молоко Дрожжевая супензия Глютен кукурузный, пшеничный Другие среды и соответствующие им модельные пр-ры согласно п.п. I-15 настоящей таблицы	3% р-р молочной кислоты Дистиллированная вода То же —“—				
	I:100 I:1000 и более		I:10 I:100	В соответствии с условиями эксплуатации	20 20	I час I час	

- Примечания: x) Во всех случаях проведения санитарно-химических исследований вытяжек обязательной модельной средой является дистиллированная вода.
- xx) Прокладки к кастриям-скороваркам и пищевым котлам заливают кипящей модельной средой, кипятят в течение одного часа, а затем настаивают при комнатной температуре в течение 3-х часов, после чего проводят исследования.
- xxx) Латексную уплотнительную пасту для консервных банок испытывать согласно приложению 5.
- xxxx) Перед приготовлением вытяжек растительное масло фильтруют через складчатый фильтр в воронке с подогревом или в сушильном шкафу при температуре 35-40°C.

ределяемых концентраций. Разделение проводят в хроматографической камере, на дно которой налит слой ПФ толщиной около 0,5 см.

После подъема ПФ примерно на 10 см пластинку вынимают, отмечают границу подъема ПФ (линия фронта растворителя) и сушат на воздухе.

Спределяемые вещества на пластинке обнаруживают одним из двух способов:

1) пластинку просматривают в УФ свете при длинах волн 254 или 366 нм, отмечая цвет и контуры светящихся пятен;

2) пластинку опрыскивают (проявляют) соответствующими для каждого класса соединений проявляющими реагентами. Определяемые вещества проявляются в виде окрашенных пятен. Положение пятен на хроматограмме характеризуется величиной  $R_f$ .

$R_f$  - является качественной характеристикой положения вещества специфичной для него в выбранных хроматографических условиях.

$R_f$  - это отношение расстояния между стартом и центром зоны (пятна) к расстоянию от старта до фронта растворителя. На рис. I представлена хроматограмма и расчет величины  $R_f$ .

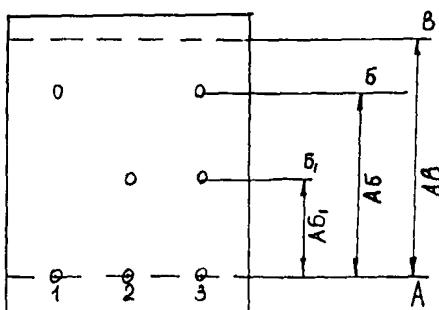


Рис. I Схема разделения смеси вещества

А - линия старта

Б и Б<sub>1</sub> - центры локализации зон (пятен) веществ

В - линия фронта

I, 2 - точки нанесения индивидуальных веществ ("свидетели")

3 - точка нанесения смеси веществ I,2

$$R_f = \frac{AB}{AB}$$

$$R_{f_1} = \frac{AB_1}{AB}$$

Идентификацию веществ проводят путем сравнения окраски пятен и величины  $R_f$  пробы с окраской пятен и величиной "свидетелей". Наличие на пластинке при хроматографировании пробы пятна, совпадающего по величине  $R_f$  и окраски с пятном "свидетеля" указывает на присутствие искомого соединения.

#### 4.2. Количественное определение анализируемых веществ.

Содержание вещества в пробе на хроматограмме определяют двумя путями:

1) путем визуального сравнения размера и интенсивности окраски определяемого вещества в пробе с интенсивностью окраски и размером пятен "свидетелей" и выражают по формуле:

$$A = \frac{a}{V} \cdot 1000,$$

где:  $A$  – искомое количество вещества в вытяжке, мг/л;

$a$  – количество вещества в исследуемом объеме в мг, вычисленное как среднее по результатам не менее двух определений;

$V$  – объем вытяжки, взятой для экстракции, мл.

2) по графику зависимости между логарифмом количества вещества в пробе и корнем квадратным из площади пятна  $\lg A = \sqrt{S}$ .

Для построения градуировочного графика готовят серию растворов с точно известной концентрацией (5–6 концентраций). Растворы наносят на пластинку, хроматографируют и проявляют. На проявленную пластинку помешают прозрачную бумагу (кальку) и обрисовывают контуры пятен. Затем с помощью миллиметровой бумаги подсчитывают площадь пятен и строят калибровочный график. По построенному графику рассчитывают содержание вещества в исследуемой пробе.

Количественное определение можно также осуществлять по измерению интенсивности отраженного света с помощью денситометрии по калибровочному графику или калибровочному коэффициенту. Для этой цели используют приборы – денситометры типа **ФРД-65м** (производство ГДР), **БИАН-170** (отечественного производства) и др.

Запись спектрограмм ведут согласно инструкции, прилагаемой к прибору.

### 5. ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫТЯЖЕК ИЗ РЕЗИН

Вытяжки из резин готовят по п. 3.4 в соответствии с табл. 3.1.

## Приборы и посуда

- I. Весы аналитические типа ВЛА-200 по ГОСТ 24104-80Е и др.
2. Шкаф сушильный, лабораторный по ГОСТ 7365-55 и др.
3. Эксикатор без крана по ГОСТ 25336-82Е.
4. Прибор для отгонки при нормальных условиях и в вакууме, все на шлифах (круглодонные колбы на 100-200 мл по ГОСТ 25336-82Е; насадка Вюрца по ГОСТ 25336-82Е; холодильник Либиха по ГОСТ 25336-82Е: аллонж по ГОСТ 25336-82Е; капилляр).
5. Баня водяная по ГОСТ 9147-80.
6. Цилиндры измерительные по ГОСТ 1770-74Е, вместимостью 10-250 см<sup>3</sup>.
7. Ступки фарфоровые по ГОСТ 9147-73.
8. Термометры лабораторные по ГОСТ 2823-73 от 0° до 100°С с ценой деления 1°С.
9. Насос водоструйный по ГОСТ 25336-82Е.
10. Делительные воронки по ГОСТ 25336-82Е вместимостью 200-500 см<sup>3</sup>.
- II. Лампа с максимумом ультрафиолетового излучения 253,7 нм со светофильтрами типа БС-3 (пропускание до 270 нм), БС-4 (пропускание до 280 нм) и УФС-3 (пропускание до 366 нм) по нормативно-технической документации.
12. Камера для хроматографирования - прямоугольный или цилиндрический сосуд с притертой крышкой, размеры камеры должны обеспечивать размещение в ней необходимых для проведения испытаний хроматографических пластин.
13. Опрыскиватель с тонким распылителем (пульверизатор).
14. Микрошприц или микропипетка с оттянутым капиллярным концом, вместимостью 0,01 см<sup>3</sup>, капилляры стеклянные для нанесения проб.
15. Пипетки градуированные по ГОСТ 20292-74, вместимостью от 0,1 до 100 см<sup>3</sup>.
16. Стаканы стеклянные по ГОСТ 10394-72, вместимостью 100-500 см<sup>3</sup>.
17. Колбы измерительные по ГОСТ 1770-74, вместимостью 25-1000 см<sup>3</sup>.
18. Сита по ГОСТ 3584-73 (не менее 100-120 меш.).
19. Пробирки стеклянные по ГОСТ 25336-82Е.
20. Камера для опрыскивания пластинок - стеклянный колпак диаметром 200-500 мм.

21. Колбы конические Бунзена по ГОСТ 25336-82Е, толстостенные с боковым отводом (для фильтрования).

22. Стеклянные сосуды с притертой пробкой или плотно закрывающейся стеклянной пластинкой. (Емкости для приготовления вытяжек из резин).

23. Колбы конические Эрленмейера по ГОСТ 10394-72, вместимостью 250 см<sup>3</sup>.

24. Фотоэлектроколориметр (ФЭК 56М или другого типа).

25. Спектрофотометр (СФ-4, 16, 26 "Спекорд" и др.).

26. Пластиинки с тонким слоем сорбента.

В практике работы методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) используют пластиинки с тонким слоем сорбента, выпускаемые промышленностью и приготовленные в лабораторных условиях.

26.1. Пластиинки типа Силуфол ("Silufol"), выпускаемые ЧССР и другие.

26.2. Приготовление пластиинок в лабораторных условиях:

26.2.1. С тонким слоем силикагеля. В ступке смешивают 6,9 г предварительно растертого и просеянного через сито 100 меш. силикагеля КСК (ГОСТ 3956-76), 0,7 г медицинского гипса с 18 мл дистилированной воды, которую добавляют небольшими порциями при перемешивании. Смесь тщательно растирают до получения сметанообразной массы и приготовленную сорбционную массу равномерно наносят на чистую сухую поверхность стеклянных пластиин<sup>X</sup>) (примерно 3-5 штук) размером 90x120 мм или 120x180 мм. Сушат пластиинки на воздухе при комнатной температуре на горизонтальной поверхности в течение суток, хранят в эксикаторе над слоем силикагеля;

26.2.2. с тонким слоем оксида алюминия (закрепленный слой). Приготовление пластиинок с тонким слоем оксида алюминия: 25 г оксида алюминия (для хроматографии II степени активности) и 1,25 г гипса предварительно просеянного через сито 100 меш., смешивают в ступке и растирают с 500 мл дистилированной воды до получения однородной массы. Массу наносят равномерным слоем на 10-12 стеклянных пластиинок и сушат на воздухе на горизонтальной поверхности;

26.2.3. с тонким слоем оксида алюминия (незакрепленный слой). На стеклянную пластиинку 80x120 мм насыпают оксид алюминия и разравнивают ее металлическим галиком, который имеет на концах утлы-

-----  
x) Стеклянные пластиинки тщательно моют водой, содой, хромовой смесью, дистилированной водой и сушат в вертикальном положении.

щение по радиусу, равное 1 мм.

#### 5.1. Экстракция вытяжек для анализа методом ТСХ).

Для извлечения и концентрирования отдельных компонентов из вытяжки применяют метод экстракции.

Спределенный объем вытяжки экстрагируют органическим растворителем в длительной воронке. Условия экстракции индивидуальных соединений описаны в соответствующих методиках.

#### 5.2. Определение ускорителей вулканизации и продуктов их превращения.

При изготовлении "пищевых" резин и изделий из них наиболее широко применяют следующие классы ускорителей вулканизации: тиурамы и дитиокарбаминаты (производные дитиокарбаминовой кислоты), тиазолы, сульфениамиды, гуанидины (дифенилгуанидин). В данном разделе представлены методики определения ускорителей и возможных продуктов их превращения в вытяжках из резин (приготовление вытяжек п. 3.4 табл. 3.1) методом ТСХ (п. 4.1).

#### 5.2.1. Определение ускорителей вулканизации производных дитиокарбаминовой кислоты.

Краткая характеристика ускорителей представлена в табл. 5.1.

В резинах, содержащих тиурамные ускорители, при вулканизации в присутствии окиси цинка образуются цинковые соли дитиокарбаминовой кислоты, соответствующие введенному ускорителю. При термическом распаде ускорителей, производных дитиокарбаминовой кислоты, возможно образование вторичных аминов (определение монометиламина описано в п. 5.2.2).

#### Необходимые реактивы

1. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
2. Диоксан по ГОСТ 10455-80.
3. Циклогексан по ГОСТ 14198-78.
4. Четыреххлористый углерод, ГОСТ 20286-74.
5. Дигизон по ГОСТ 10165-79; 0,05% раствор в четыреххлористом углероде.
6. Метилен хлористый по ГОСТ 9968-73.
7. Гексан по ТУ 6-09-3375-78.

x) Все необходимые для анализа реактивы и подвижные фазы представлены в методиках определений индивидуальных веществ.

8. Бензол по ГОСТ 5955-75.
9. Эфир диэтиловый (серный) по ГОСТ 2.2300-76.
10. Натр ёжкий по ГОСТ 2263-79, 40%-ный раствор.
11. Медь сернокислая по ГОСТ 4165-78, 5% водный раствор.
12. Висмут азотнокислый основной по ГОСТ 1021-76.
13. Кислота уксусная по ГОСТ 61-75 ледян., 10% раствор.
14. Калий иодистый по ГОСТ 4232-74.
15. Кислота соляная по ГОСТ 3118-77.
16. 2,6-дихлорхинон-4-хлоримид по ТУ 6-09-05-889-78, 1% спиртовой раствор.
17. Нингидрин по ТУ 6-09-2737-75.
18. Кадмий уксуснокислый по ГОСТ 5824-79.
19. Медь азотнокислая по ТУ ГКХ-РУ-1816-62.
20. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.
21. Системы подвижных фаз:
  - 21.1. Смесь диоксана и циклогексана (3:7).
  - 21.2. Смесь бензола и хлористого метилен или хлороформа (4:I).
  - 21.3. Смесь гексана и хлористого метилен (2:3).
- 21.4. Смесь четыреххлористого углерода и диэтилового эфира (24:I).
- 21.5. Метилен хлористый или хлороформ (2-х ступенчатое хроматографирование).
22. Проявляющие (окрашивающие) реагенты.
  - 22.1. Дитизон - 0,05% раствор в четыреххлористом углероде.
  - 22.2. Реактив Драгендорфа.
- Способ приготовления:
  - Реактив А. Растворяют 0,85 г основного азотнокислого висмута в 10 мл ледяной уксусной кислоты и 40 мл дистиллированной воды.
  - Реактив Б. Растворяют 8 г иодистого калия в 20 мл дистиллированной воды.
- Смешивают растворы А и Б. Полученный раствор устойчив в течение нескольких месяцев.
- Реактив В. Готовят непосредственно перед употреблением: к 1 мл смеси растворов А и Б добавляют 10 мл дистиллированной воды, 2,0 мл ледяной уксусной кислоты и затем по каплям концентрированную соляную кислоту, пока раствор не станет прозрачным.
- Раствор В используют для проявления хроматограммы, устойчив несколько дней.

22.3. 2,6-дихлорхинон-4-хлоримид - 1%-ный спиртовой раствор.

22.4. Модифицированные растворы никгидрина.

#### Способы приготовления

I. Раствор I - 0,1 г никгидрина растворяют в 50 мл этилового спирта и добавляют 10 мл ледяной уксусной кислоты.

Раствор 2 - 0,5 г меди азотнокислой растворяют в 50 мл этилового спирта.

Перед употреблением смешивают растворы I и 2 в соотношении 50:3.

П. 0,5 г никгидрина и 0,5 г кадмия уксуснокислого растворяют в 100 мл 10%-ного раствора уксусной кислоты в этиловом спирте.

22.5. Медь сернокислая - 5%-ный раствор водный.

23. Стандартные растворы ускорителей в хлороформе с концентрацией 100 мкг/мл.

#### Ход определения

Для определения ускорителей 100 мл вытяжки экстрагируют в делительной воронке 3 раза по 5 минут, используя 20 мл хлороформа на каждую экстракцию. После каждой экстракции смеси дают расслиться. Объединенные хлороформенные экстракты собирают в колбу для отгонки растворителя или в выпарительную чашку, профильтровав их через сухой бумажный фильтр.

Затем из экстракта удаляют растворитель до объема 0,1-0,3 мл (из колбы растворитель отгоняют с холодильником Либиха на водяной бане с температурой 85°C, из чашки - испарением на воздухе при комнатной температуре в вытяжном шкафу).

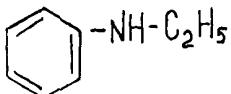
Хроматографирование на пластинках (силикагель + гипс) или типа "Силуфол" осуществляется по п. 4.1, используя при этом ПФ и окрашивающие реагенты, представленные в п.п. 21, 22 перечня необходимых реактивов и сводной табл. 5.2. Количественное определение осуществляют по п. 4.2. Предел обнаружения 0,025 мг/л.

#### 5.2.2. Определениеmonoэтиланилина

Моноэтиланилин - продукт термического распада вулканизата-П-экстра-Н.

Моноэтиланилин - жидкость от желтого до светлокоричневого

и цвета (перегнанный – бесцветен) с молекулярной массой 121,16, структурной формулой



Растворим в органических растворителях, умеренно в воде, не растворим в щелочах.

#### Необходимые реактивы

1. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
2. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
3. Метилен хлористый по ГОСТ 9968-73.
4. Бензол по ГОСТ 5955-75.
5. 2,6-дихлорхинон-4-хлорамид по ТУ 6-09-05-889-78.
6. п-нитроанилин по ТУ 6-09-258-77.
7. Натрий азотистокислый (нитрит натрия) по ГОСТ 4197-74.
8. Кислота соляная по ГОСТ ЗИИ8-77.
9. Подвижная фаза: смесь хлороформа, хлористого метиlena и сензозла (10:10:30).
10. Проявляющие (окрашивающие) реагенты.
- 10.1. 2,6-дихлорхинон-4-хлорамид – 1%-ный спиртовой раствор (хранить в темном месте, устойчив в течение двух недель).
- 10.2. Диазотированный п-нитроанилин.

Способ приготовления: 0,7 г п-нитроанилина растворяют в 9 мл концентрированной соляной кислоты и затем доводят объем раствора до 100 мл дистиллированной водой. Непосредственно перед употреблением 4 мл раствора п-нитроанилина по каплям и при охлаждении добавляют к 5 мл 1%-ного водяного раствора нитрита натрия.

#### Определение моноэтиланилина

Экстрагирование моноэтиланилина из вытяжек проводят как и при определении ускорителей по п. 5.2.1. Вытяжки кислого характера перед экстракцией подщелачивают 40%-ным раствором едкого натра до pH – 10-11 по универсальной индикаторной бумаге. Сконцентрированные до 0,1-0,2 мл хлороформенный раствор моноэтиланилина переносят на хроматографическую пластинку, хроматографируют в подвижной фазе п. 9.

Таблица 5.1

## Краткая характеристика ускорителей производных дитиокарбаминовой кислоты

№ пп	Техническое название	Химическое название	Структурная формула	Молеку- лярная масса	Агрегатное состоиние	Темпе- ратура плавле- ния, °С	Растворимость
1.	Тиурам Д	Тетраметил-тиурам дисульфид	$\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{S}-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{N}(\text{CH}_3)_2$	240,41	Порошок белый с серым оттенком	156	Растворим: в хлороформе, скипидаре, бензоле, сероуглероде
2.	Тиурам Е	Тетраэтилтиурам дисульфид	$\text{C}_2\text{H}_5\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{S}-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$	296,52	Порошок белого цвета	173	Растворим: в хлороформе, бензоле, ограниченно в бензине, спирте
3.	Тиурам ЭФ	Диэтилдифенилтиурам дисульфид	$\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{S}-\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	392,61	Порошок белого цвета с кремовым оттенком	174	Растворим: в бензоле, ацетоне, хлороформе
4.	Цимат	Диметиллитиокарбаминат цинка	$\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	313,86	Порошок белого цвета	240-250	Растворим: в разбавленных щелочах, плохо растворим в ароматических и хлорированных растворителях
5.	Этилицимат	Диэтилдитиокарбаминат цинка	$\text{C}_2\text{H}_5\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	361,89	Порошок белого цвета	173-174	Растворим: в хлороформе, бензоле
6.	Вулкацит-Н-экстра-Н	Диэтилдифенилдитиокарбаминат цинка	$\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{S}-\text{C}(=\text{O})-\text{S}-\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	457,99	Порошок белого цвета	205-208	Растворим: в бензоле, хлороформе

Таблица 5.2

Условия определения ускорителей производных дитиокарбаминовой кислоты методом тонкослойной хроматографии

Определяемое соединение	С	Величина $R_f$ в подвижных фазах				Окраска пятна на хроматограмме с проявляющим реагентом	Реактив: 2,6-дихлорированый драген-хинон-4 хлорнигиридрий-дорфа (прогрев при 100-105° в течение 10 мин)
		Бензодиоксольный метилен, (или хлороформ)	Гексанхлористый метилен	Диоксан	Хлористый метилен, или хлоробензол, (2-х ступенчатое хроматографирование)		
Тиурам Д	"Силуборд"	0,24±0,04	-	-	0,32±0,04	-	- желто-зеленая
Цимат	"Силуборд"	0,51±0,04	-	0,40±0,02	0,56±0,04	-	малиново-зелено-коричневая
Тиурам Е	"Силуборд"	0,41±0,04	-	-	-	-	желто-зеленая
Этилимат Гипс	+ Гипс	0,71±0,04	-	0,60±0,02	-	- малиново-зелено-коричневая	
Тиурам ЭФ		-	0,34±0,02	-	-	0,30±0,02	- желто-зеленая
Вулканический-экстра Н	(закрепленный слой)	-	0,49±0,02	0,54±0,02	-	0,45±0,02	малиново-зелено-коричневая

Красная

красно-коричневая

Примечание: x) Двухступенчатое (или 2-х кратное) хроматографирование - пластинку выдерживают в камере доподъема ПФ на 4-5 см, вынимают, высушивают и затем опять (повторно) хроматографируют до подъема ПФ на 10-12 см.

При проявлении диазотированным пара-нитроанилином - окраска пятна оранжевая, а при проявлении 2,6-дихлорхинон-4-хлоримидом - синяя, величина  $R_f$  в используемой подвижной фазе равна  $0,55 \pm 0,02$ .

Предел обнаружения - 0,05 мг/л.

### 5.2.3. Определение ускорителей производных 2-меркаптобензтиазола

К производным 2-меркаптобензтиазола относятся ускорители вулканизации класса тиазола и сульфенамида. В табл. 5.3 дана краткая характеристика применяемых ускорителей производных 2-меркаптобензтиазола.

В процессе вулканизации в резинах, содержащих ускорители класса тиазола и сульфенамида, наиболее вероятными продуктами их превращения являются каптакс и алътакс. Эти соединения необходимо определять при исследовании любых "пищевых" резин, в рецептуре которых используются ускорители производных 2-меркаптобензтиазола.

#### Необходимые реагенты и растворы

- I. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
2. Метилен хлористый по ГОСТ 9968-73.
3. Висмут азотнокислый основной по ГОСТ 1021-76.
4. Кислота уксусная, ледяная по ГОСТ 61-75.
5. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
6. Калий иодистый по ГОСТ 4232-74.
7. 2,6-дихлорхинон-4-хлоримид по ТУ 6-09-05-889-78.
8. Кислота лимонная по ГОСТ 908-79Е.
9. Ацетон по ГОСТ 2603-79.
10. Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277-75.
- II. Бромфеноловый синий, индикатор по ТУ МГУХЛ 71-59.
- I2. Водно-ацетоновый раствор - смесь воды и ацетона, в соотношении I:3.
- I3. Натрий сернокислый, безводный по ГОСТ 4166-76.
- I4. Подвижные фазы:
  - I4.1. Метилен хлористый
  - I4.2. Хлороформ
- I5. Проявляющие (окрашивающие) реагенты.

- I5.1. Реактив Драгендорфа (способ приготовления см. п. 5.2.1, п.п. 22.2).
- I5.2. 2,6-дихлорхинон-4-хлоримид - 1%-ный спиртовой раствор.
- I5.3. Смесь растворов серебра азотнокислого и бромфенолового синего.

**Способ приготовления**

Раствор А - 0,5 г азотнокислого серебра растворяют в 100 мл водно-ацетоновой смеси.

Раствор Б - 0,05 г бромфенолового синего растворяют в 10 мл ацетона.

Полученный раствор Б смешивают с 90 мл раствора А и хранят в темной хорошо закрытой склянке в прохладном месте. Срок хранения 2 недели.

Таблица 5.3

**Краткая характеристика ускорителей производных 2-меркаптобензтиазола**

Техническое название	Химическое название	Структурная формула	Молекулярная масса	Агрегатное состояние	Температура плавления, °C	Растворимость
I	2	3	4	5	6	7
Каптакс, BM	2-меркапто-бензтиазол		167,25	Порошок от светло-желтого до желтого цвета	170-180	Растворим: в бензиле, хлорформе, ацетоне, щелочах; не растворим: в бензине, ходяной воде, слабо растворим в горячей воде
Альтакс, 2 MBC	Ди-(2-бензтиазол-2-тиазолилил)-дисульфид		332,5	Порошок от белого до светло-желтого цвета	175	Растворим: в бензиле, толуоле, хлорформе, сероуглероде. Слабо растворим: в спирте, воде, разбавленных кислотах
Сульфенамид Ц	N-циклогексил-2-бензтиазолилилсульфенамид		258,36	Порошок кремового или желто-белого цвета	103	Растворим почти во всех органических растворителях. Не растворим в воде, разбав. кислотах и щелочах

Таблица 5.4

Условия хроматографического определения ускорителей  
производных 2-меркаптобензтиазола

Определяемое соединение	Сорбент	Величина $R_f$ в подвижной фазе	Окраска пятен с проявляющими реагентами		Предел обнаружения, мг/л	Примечание
			2,6-ди-хлорхинон-4-метилен или хлороформ	Драгенфорфа		
Каптакс	Силикагель + гипс, "Силуфол"	0,26±0,02	оранже-красно-красная	красно-оранже-вая	0,02-0,03	Пластинки с 2,6-ди-хлорхинонхлоримидом выдерживаются в течение 5-10 мин при температуре 100-105°C
Альтакс		0,40±0,02	желтая	красно-оранже-вая	0,03-0,05	
Сульфенамид Ц		0,49±0,02	желто-оранже-вая	малиновая	0,03-0,08	

## Ход определения

Для определения ускорителей 100 мл вытяжки экстрагируют в делительной воронке 2 раза по 5 минут, используя 20 мл хлороформа на каждую экстракцию. После каждой экстракции смеси дают расплоться. Объединенные хлороформенные экстракты собирают в колбу для отгонки растворителя или в выпарительную чашку, профильтровав их через сухой бумажный фильтр.

Затем из экстракта удаляют растворитель до объема 0,1-0,3 мл (из колбы растворитель отгоняют с холодильником Либиха на водяной бане с температурой 85°C, из чашки – испарением на воздухе при комнатной температуре в вытяжном шкафу).

Хроматографирование на пластинках (силикагель + гипс) или типа "Силуфол" осуществляется по п. 4.1, используя при этом ПФ и окрашивающие реагенты, представленные в п.п. I4, I5 и сводной таблицы 5.4.

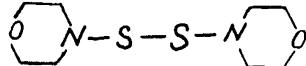
В таблице 5.4. представлены условия хроматографического определения ускорителей производных 2-меркаптобензтиазола. Количественное определение осуществляют по п. 4.2.

Предел обнаружения указан в табл. 5.4.

### 5.2.4. Определение дитиодиморфолина

Дитиодиморфолин относится к классу серусодержащих ускорителей и используется в латексных и резиновых смесях.

Дитиодиморфолин – порошок белого цвета с молекулярной массой 236, температурой плавления от 120 до 124°C. Структурная формула



Дитиодиморфолин растворим в ацетоне, спирте, при нагревании в дихлорэтане, хлороформе, бензоле, этиловом эфире, практически не растворим в воде.

### Реактивы и растворы

1. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
2. Гексан по МРТУ 6-09-3375-78 или ТУ 6-09-4520-77.
3. Нингидрин по МРТУ 6-09-2726-65.
4. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.
5. Уксусная кислота лед. по ГОСТ 61-75

6. Медь азотнокислая по ТУ ГКХ-РУ-1816-62.
7. Калий иодистый по ГОСТ 4232-74.
8. Крахмал растворимый по ГОСТ 10163-76.
9. Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490-75.
10. Кислота соляная по ГОСТ 3118-77.
11. Дитиодиморфолин, перекристаллизованный.
12. Стандартный раствор дитиодиморфолина в хлороформе концентрацией 100 мкг/мл.
13. Система подвижной фазы - смесь хлороформа с гексаном в соотношении 1,75:1.
14. Проявляющие реагенты:
  - 14.1. Модифицированный раствор нингидрина (приготовление см. п. 5.2.1).
  - 14.2. Калий - йод-крахмальный реагент. Способ приготовления:  
Раствор А - 0,25 г иодистого калия растворяют в 25 мл дистиллированной воды.
  - Раствор Б - 0,75 г крахмала растворимого заваривают в 25 мл кипящей дистиллированной воды.
- Растворы смешивают перед употреблением в соотношении 1:1.
15. Хлорная камера: в эксикатор с притертой крышкой и фарфоровой вставкой заливают смесь водных растворов перманганата калия (3%) и соляной кислоты (10%) в соотношении 1:1 так, чтобы раствор находился ниже уровня фарфоровой вставки не менее, чем 2 см.
16. Дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72.

#### Ход определения

Экстрагирование и хроматографирование дитиодиморфолина из вытяжек проводят по п. 5.2.1, используя ПФ и растворы, указанные в перечне реактивов п.п. 13, 14. При использовании калий-иод-крахмального реагента пластинку перед обработкой последним помешают на 5 минут в камеру с хлором, а затем сушат на воздухе до полного исчезновения запаха хлора. Дитиодиморфолин обнаруживается при этом в виде пятен темно-синего цвета. При использовании нингидрина пластинку прогревают при температуре 100<sup>0</sup>С в течение 5 минут. Дитиодиморфолин проявляется в виде пятен окрашенных в ярко-малиновый цвет.

$R_f$  -дитиоморфолина - 0,35±0,03

Количественное определение проводят по п. 4.2.

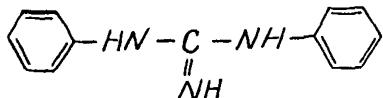
Предел обнаружения - 0,03 мг/л.

#### 5.2.5. Определение дифенилгуанидина

Дифенилгуанидин - наиболее распространенный ускоритель класса гуанидинов.

Дифенилгуанидин - кристаллический порошок белого цвета с молекулярной массой 211,26, температурой плавления 151,5°C.

Структурная формула



Дифенилгуанидин растворим в хлороформе, толуоле, бензоле, ацетоне, спирте. Практически не растворим в воде, бензине.

#### Необходимые реактивы и растворы

- I. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
2. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.
3. Аммиак водный по ГОСТ 3760-79, 25% раствор.
4. Ацетон по ГОСТ 2603-79.
5. Калий едкое по ГОСТ 24363-80 или едкий натр по ГОСТ 4328-77.
6. Натрий углекислый кристаллический по ГОСТ 84-76.
7. Кислота соляная по ГОСТ 1318-78 раствор в воде 1:1.
8. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
9. Стандартный раствор дифенилгуанидина в хлороформе с концентрацией 100 мкг/мл.
10. Подвижная фаза:  
Смесь ацетона и аммиака 99:1,0.
- II. Проявляющие (окрашивающие) реагенты :
- I2. 2,6-дихлорхинон-4 хлоримид - 1% спиртовой раствор.
- I3. Гипохлорид натрия.

Способ приготовления: 100 г хлорной извести и 100 мл дистиллированной воды перемешивают в течение 15 мин, добавляя при перемешивании раствор углекислого натрия (70 г углекислого натрия в 170 мл дистиллированной воды), после этого масса густеет

и затем разжижается. Раствор дважды фильтруют через обеззоленный фильтр. Хранят раствор в темной склянке.

#### Ход определения

- а) Для водных и модельных растворов нейтрального характера. 50-100 мл вытяжки экстрагируют хлороформом, используя 20, 10 и 10 мл хлороформа на каждую экстракцию.

Хлороформенный слой отделяют, объединяют хлороформенные экстракты и промывают их водным раствором соляной кислоты 3 раза по 40 мл на каждую промывку. Кислые водные экстракты отделяют от хлороформа, объединяют их и подщелачивают 40% раствором щадкого натра до pH = 10-11,0 по универсальной индикаторной бумаге. Затем ДФГ снова экстрагируют из полученного раствора так, как это описано выше.

Хлороформенные экстракты сливают в фарфоровую чашку или в колбу и удаляют растворитель до объема 0,1-0,3 мл (из колбы растворитель отгоняют с холодильником Либиха на водяной бане с температурой 85°C, из чашки испарением на воздухе при комнатной температуре в вытяжном шкафу). Хроматографирование на пластинках (силикагель + гипс) или типа "Силуфол" осуществляется по п. 4.1, используя при этом ПФ и окрашивающие реагенты, представленные в пунктах 10, II. Идентификация и количественное определение - по п. 4.2.

б) Вытяжки кислого характера подщелачивают до pH = 10-11,0.

Далее проводят экстракцию хлороформом и хроматографируют по п. 5.2.5 (а).

Дифенилгуанидин на пластинках при использовании гипохлорита натрия обнаруживается в виде пятен коричневого цвета.  $R_f$ -дифенилгуанидина - 0,36±0,03. Предел обнаружения 0,05 мг/л.

#### 5.3. Определение стабилизаторов (антиоксидантов)

Стабилизаторы применяют для защиты резин "пищевого" назначения и каучуков, применяемых для их изготовления, от различных видов старения и деструкции. В качестве стабилизаторов используют соединения фенольного и аминного типа. Стабилизаторы и возможные продукты их превращения могут мигрировать из резин в контактируемые среды, что обуславливает необходимость их определения в вытяжках при гигиенической оценке "пищевых" марок резин.

Характеристика наиболее широко применяемых для "пищевых" резин стабилизаторов представлена в табл. 5.5.

## Необходимые реагенты и растворы

- I. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
2. Углерод четыреххлористый по ГОСТ 20288-74.
3. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.
4. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
5. Кислота соляная по ГОСТ ЗИИ8-77.
6. Эфир диэтиловый (серный) по ГОСТ 22300-76.
7. Натр едкий по ГОСТ 4328-77.
8. Кислота фосфорно-молибденовая, по ТУ 6-09-3540-79.
9. 2,6-дихлорхинон-4-хлоримид по ТУ 6-09-05-859-78.
10. Толуол по ГОСТ 5789-78.
- II. Гептан нормальный по ГОСТ 25828-83.
12. Метилен хлористый по ГОСТ 9968-73.
13. п-нитроанилин, ТУ 6-09-258-77.
14. Натрий азотистокислый по ГОСТ 4197-74.
15. Системы подвижных фаз:
  - 15.1. Четыреххлористый углерод.
  - 15.2. Смесь четыреххлористого углерода и эфира диэтилового в соотношении 9:1.
- 15.3. Смесь гептана и толуола в соотношении 1:1.
16. Проявляющие (окрашивающие) реагенты:
  - 16.1. Кислота фосфорно-молибденовая – 10%-ный раствор спиртовой.
  - 16.2. 2,6-дихлорхинон-4-хлоримид – 1%-ный спиртовой раствор.
  - 16.3. Диазотированный п-нитроанилин (способ приготовления см. п. 5.2.2).
17. Аммиачная камера: в эксикатор с притертой крышкой и фарфоровой вставкой наливают водный раствор аммиака так, чтобы раствор находился ниже уровня фарфоровой вставки не менее , чем на 2 см.
18. Стандартный раствор агидолла-І в хлороформе с концентрацией 100 мкг/мл.
19. Стандартный раствор ІІ-23 в хлороформе с концентрацией 100 мкг/мл.
20. Стандартный раствор нафтама-2 в хлороформе с концентрацией 100 мкг/мл.

Таблица 5.5

## Краткая характеристика антиоксидантов

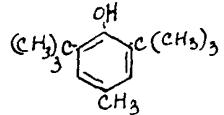
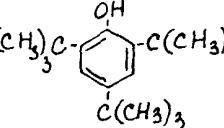
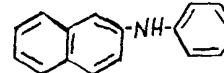
Техническое название	Химическое название	Структурная формула	Молекулярная масса	Агрегатное состояние	Температура плавления, °C	Растворимость
I. Агидол-І (ионол, BHT-бутил- окситолу- ол, алко- фен ІІІ)	4-метил-2,6-дит- рет-бутилфенол		220,36	Кристаллический по- рошок бе- лого цвета	70	Растворим в боль- шинстве органичес- ких растворителей. Не растворим в воде и щелочах
2. Противо- стар- тель Н-23 (алкофен ББ)	2,4,6-тритрит- бутилфенол		262,43	Кристаллический по- рошок со светло- зеленым оттенком	135	Растворяется в большинстве орга- нических растворо- рителей. Не рас- творяется практи- чески в воде, вод- ных растворах ще- лочей и кислот
3. Нафтам-2 (неозон Д)	-фенил- нафтиамин		219,20	Кристаллический по- рошок от белого до бежевого цвета	106	Растворяется в большинстве ор- ганических рас- творителей, не растворим в во- де

Таблица 5.6.

Условия определения антиоксидантов методом хроматографии в тонком слое сорбента

Определяемое вещество	Сорбент	Величина $R_f$ в подвижных фазах		Окраска пятна на хроматограмме с окрашивающим реагентом		Предел обнаружения, мг/л	Примечание		
		Четыреххлористый углерод	Четыреххлористый углерод-асир 9:1	Гептан-толуол I:I	2,6-дихлорхинон-4-хлорированный п-нитроанилин	Диазото-п-нитро-амилин	Фосфорно-мolibденовая кислота		
Агидол-1 (ионол)	Силика-гель "сили-фол"	0,78±0,02 0,80±0,02	-	0,61±0,03	-	-	Синяя (после выдержки в парах амиака)	0,05 0,5 мин в парах амиака	После опрыскивания издергивают 0,5 мин в парах амиака
Противостаритель П-23	Силика-гель "сили-фол"	0,78±0,02 0,80±0,02	-	0,70±0,03	-	-	-	0,05	
Надтам-2 (неозон Д)	Силика-гель	-	0,73±0,02	-	сине-фиолетовая	малиновая	-	0,01	

### Ход определения

Для определения антиоксидантов фенольного типа - ионола, алкофена ББ, нафтама-2; 200 мл вытяжки экстрагируют 2 раза по 5 минут, используя 50 мл хлороформа. Объединенный экстракт концентрируют путем отгонки растворителя с холодильником Либиха на водяной бане с температурой 85°C, из чашки - испарением на воздухе при комнатной температуре в вытяжном шкафу.

Хроматографирование проводят по п. 4.1, используя ПФ и окрашивающие реагенты, представленные в перечне и табл. 5.6.

Для определения антиоксиданта аминного типа (нафтама-2), 100 мл водной вытяжки экстрагируют трижды свежими порциями хлороформа или хлористого метилена, используя 20 мл на каждую экстракцию.

Объединенные экстракты сушат над сернокислым натрием и упаривают до объема 0,1-0,3 мл (но не досуха) на водяной бане, температура которой не превышает 80°C. Хроматографирование проводят по п. 4.1, используя ПФ и окрашивающие реагенты, представленные в перечне необходимых реактивов и табл. 5.6.

При исследовании модельных растворов кислого характера вытяжки подщелачивают несколькими каплями 40% раствора едкого натра до pH ~ 8 по универсальной индикаторной бумаге.

Идентификацию и количественное определение проводят по п.4.2.

#### 5.4. Определение пластикаторов эфиров фталевой кислоты (дибутил- и диоктил(фталатов)<sup>x)</sup>

Краткая характеристика пластикаторов представлена в табл. 5.7.

Таблица 5.7

#### Краткая характеристика пластикаторов

Техническое название	Химическое название	Структурная формула	Молекулярная масса	Агрегатное состояние	Растворимость
ДБФ	Дибутил-фталат		278,34	Бесцветная маслянистая жидкость	Этанол, хлороформ, ацетон и другие органические растворители
ДОФ	Диоктил-фталат		393,40	--"	

<sup>x)</sup> допускается определение ДОФ и ДБФ методом газовой хроматографии.

## Необходимые реактивы и растворы

1. Н-гептан по ГОСТ 25828-83.
2. Натрий сернокислый б/в по ГОСТ 4166-76.
3. Эфир диэтиловый (серный) по ГОСТ 2.2300-76.
4. Кислота серная по ГОСТ 4204-77.
5. Диметиламинобензальдегид-пара по МРТУ 6-09-684-63.
6. Бензол по ГОСТ 5955-75.
7. Этилацетат по ГОСТ 22300-76.
8. Подвижные фазы:
  - 8.1. Бензол
  - 8.2. Смесь бензола, этилацетата в соотношении 95:5.
9. Проявляющий реагент-свежеприготовленный раствор п-диметиламинобензальдегида в смеси эфира и серной кислоты 1:1.
10. Способ приготовления: 0,25 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в 50 мл смеси концентрированной серной кислоты и диэтилового эфира (1:1).
- II. Стандартные растворы ДБФ и ДОФ в гептане с концентрацией 100 мкг/мл.

## Ход определения

20 мл вытяжки трижды экстрагируют Н-гептаном порциями по 10 мл. Гептановый экстракт сушат сернокислым натрием "б/в" и концентрируют до 0,2-0,3 мл, удаляя растворитель на водяной бане. Хроматографируют по п. 4.1, используя пластины приготовленные по п. 5 п.п. 26.2.1 и подвижные фазы бензол или смесь бензола и этилацетата (95:5). Для обнаружения фталатов пластины перед опрыскиванием проявляющим реагентом выдерживают в сушильном шкафу при температуре 150-160°C в течение 5-10 мин, затем обрабатывают раствором п-диметиламинобензальдегида и вновь выдерживают в течение 20 мин при той же температуре.

При наличии фталатов появляются пятна красно-бурового цвета, с  $R_f = 0,40 \pm 0,02$  для ДБФ и  $0,57 \pm 0,02$  для ДОФ в системе бензол-этилацетат.

Используя пластины "Силуфол" с люминисцентным индикатором (для УФ  $\lambda = 254$  нм) хроматографирование проводят в тех же условиях, а определяют фталаты облучая пластину УФ светом. Фталаты обнаруживаются в виде цветных пятен на флуоресцирующем фоне. Предел обнаружения 0,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 5.8

## Краткая характеристика перекиси дикумила и ацетофенона

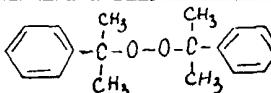
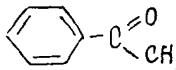
Техническое название	Химическое название	Структурная формула	Молекулярная масса	Агрегатное состояние	Температура плавления, °C	Растворимость
I. Перекись бис-( $\alpha, \alpha$ )-диметилбензил)пероксид			270,37	Белый, светло-желтый кристаллический порошок, плотность 1530 кг/м³	39,42	Растворим в ацетоне, спиртах, хлороборме. Не растворим в воде
2. Ацето-фенон	ацетилбензол		120,0	Жидкость со специфическим запахом уд. в. 1,033	(кип.) 202	-" -

Таблица 5.9

Условия определения перекиси дикумила и ацетофенола  
методом хроматографии в тонком слое сорбента

Определяемое вещество	Сорбент:	Величина $R_f$ в подвижных базах			Скраска пятна на хроматограмме с окрашивающим реагентом	Предел обнаружения, мг/л	Примечание
		Ксиол	Бензол	Бензол-актон (4:1)			
I. Перекись дикумила	Силуфол	0,76± 0,04	0,95± 0,04	-	красно-коричневая	-	0,01 -
2. Ацетофенон	Силуфол	-	-	0,68± 0,04	-	желто-оранжевая	0,01 Окраска устойчива в течение 2 минут

## 5.5. Определение пероксидов

В качестве вулканизующих агентов при изготовлении силиконовых резин применяются пероксиды: перекись дикумила, перекись II-5, пероксимон F-40.

В данном разделе представлены методики определения перекиси дикумила и продукта его превращения - ацетофенона.

### 5.5.1. Определение перекиси дикумила и ацетофенона

Кратская характеристика данных соединений представлена в таблице 5.8.

#### Необходимые реагенты

- I. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.
2. Бензол по ГОСТ 5955-75.
3. Ацетон по ГОСТ 2603-79.
4. Ксиол по ГОСТ 9949-76.
5. Стандартные растворы пероксида и ацетофенона в хлороформе, концентрацией 100 мкг/мл, устойчивы в течение 10 дней.
6. Аммоний роданистый по ГОСТ 19522-74.
7. Железо сернокислое по ГОСТ 9485-74.
8. 2,4-динитрофенилгидразин солянокислый по ТУ 09-2394.
9. Кислота соляная по ГОСТ 3118-78.

#### IO. Подвижные фазы:

а) Ксиол

б) Бензол

в) Бензол:ацетон (4:I)

#### II. Проявляющие (окрашивающие) реагенты.

##### II.I. Раствор роданистого аммония в ацетоне, содержащий сульфат железа.

Способ приготовления: 10 мл свежеприготовленного 2% раствора роданистого аммония в ацетоне смешивают перед употреблением с 0,07 г сульфата железа.

##### II.2. 2,4-динитрофенилгидразин солянокислый.

Способ приготовления: 150 мг 2,4-динитрофенилгидразина растворяют в смеси 22 мл конц. соляной кислоты и 25 мл воды. Смесь разбавляют до 100 мл водой.

#### Ход определения

Для определения 100 мл вытяжки экстрагируют в делительной воронке 3 раза по 5 минут, используя 25 мл хлороформа на каждую экстракцию.

Дальнейшее определение проводят по п. 5.2.1. Хроматографирование на пластинках "Силуфол" осуществляется по п. 4.1, используя при этом ПФ и окрашивающие реагенты, представленные в п.п. IО, II перечня необходимых реактивов и сводной таблице 5.9.

Для перекиси дикумила, после хроматографирования и высушивания пластинки на воздухе до полного удаления растворителя, пластинку помещают на 1 мин в сушильный шкаф при температуре 135°С, вынимают и сразу опрыскивают проявляющим реагентом.

Количественное определение осуществляют по п. 4.2.

Предел обнаружения: 0,01-0,02 мг/л.

### 5.6. Определение неионогенного поверхностно-активного вещества (ОП-IO)

Полиэтиленгликолевый эфир изооктилфенола - ОП-IO - маслянистая вязкая жидкость или легкоплавкая паста коричневого цвета  $C_nH_{2n+1}C_6H_4O(C_2H_4O)_mH$  с молекулярной массой от ~ 584-690. Хорошо растворима в воде.

#### Необходимые реактивы

1. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.

2. Висмут азотнокислый, основной по ГОСТ 1021-76.

3. Калий иодистый, по ГОСТ 4232-74.

4. Оксид алюминия для хроматографии, активность по Брокману II Н по ГОСТ 8136-76.

5. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.

6. Стандартный раствор ОП-IO в хлороформе, концентрация 100 мкг/мл, устойчив в течение 7 дней.

7. Подвижная фаза:

хлороформ-этанол (50:1,5).

8. Проявляющий (окрашивающий) реагент:

реактив Драгендорфа

Способ приготовления см. п. 5.2.1, список реактивов п.п. 22.2.

#### Ход определения

Для определения 100 мл витяжки экстрагируют в делительной воронке 3 раза по 5 минут, используя по 10 мл хлороформа на каждую экстракцию. Дальнейшее определение проводят по п. 5.2.1. Хроматографирование на пластинках с оксидом алюминия в незакрепленном слое осуществляется по п. 4.1. Через 5 минут после нанес-

сения раствора, пластиинку помещают в хроматографическую камеру под углом  $10^{\circ}$ - $17^{\circ}$  по отношению к горизонтальной плоскости. В камеру предварительно наливают подвижную фазу. Нижний край пластиинки погружают в растворитель на 5-7 мм. Проявление заканчивается когда фронт растворителя достигает верхнего края пластины. Пластиинку вынимают из камеры и, не давая ей подсохнуть, опрыскивают реактивом Драгендорфа. ОП-10 обнаруживается на хроматографической пластиине в виде ярко-оранжевых пятен. Количественное определение осуществляется по п. 4.2.

Предел обнаружения: 0,02 мг/л.

#### 5.7. Определение ионов цинка.

Метод основан на образовании комплексных соединений ионов цинка с диэтилдитиокарбаминатом натрия с последующей экстракцией этого комплекса из анализируемых растворов хлороформом и хроматографирования их в тонком слое на пластинах типа "Силуфол" (по п. 4.1).

#### Необходимые реагенты и растворы

1. Хлороформ по ГОСТ 20015-74.

2. Бензол по ГОСТ 5955-75.

3. Диизоин по ГОСТ 10165-79.

4. Способ приготовления дитизона: 0,05 г дитизона растворяют в 100 мл хлороформа, фильтруют через бумажный фильтр (синяя лента) в делительную воронку вместимостью 500 мл. Полученный раствор экстрагируют водным раствором аммиака (1:50), хлороформенный слой отбрасывают. Аммиачный раствор дитизона (оранжево-красного цвета) промывают, используя каждый раз 10 мл хлороформа до исчезновения оранжево-красной окраски хлороформенного слоя. Затем приливают 50 мл хлороформа и нейтрализуют раствор до слабо-кислой среды раствором соляной кислоты (1:1) по индикаторной бумаге. Дитизон переходит в хлороформенный слой, который отделяют и промывают несколько раз дистиллированной водой. Хлороформенный раствор дитизона переносят в колбу вместимостью 250 мл и доводят до метки хлороформом.

Концентрация раствора дитизона - 0,02%. Раствор дитизона хранят в посуде из темного стекла с притертой пробкой. Полученный реагент для проявления ионов цинка считается не пригодным, если окраска из зеленої переходит в желто-коричневую.

4. Диэтилдитиокарбаминат натрия по ГОСТ 8864-71 - 2% водный раствор.

5. Натрий сернокислый безводный по ГОСТ 4166-76.
  6. Подвижные фазы:
    - 6.1. бензол
    - 6.2. бензол:гексан (5:1)
  7. Проявляющие реагенты:
    - 7.1. 0,02% раствор дитизона в хлороформе.
    - 7.2. 5% водный раствор сернокислой меди.
  8. Кислота соляная по ГОСТ 3118-78, разбавленная в соотношении (1:1).
  9. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
  10. Цинк хлористый по ГОСТ 4529-78.
- Водный раствор с содержанием ионов цинка I мг/мл.
- II. Стандартный раствор с содержанием ионов цинка 200 мкг/мл.
- Способ приготовления: В делительную воронку переносят 100 мл дистиллированной воды, доводят до pH 4,5-5,0 разбавленным раствором соляной кислоты по индикаторной бумаге, добавляют 10 мл раствора соли цинка (с содержанием I мг/мл), 2 мл 2% водного раствора диэтилдитиокарбамиата натрия.
- Образовавшийся комплекс диэтилдитиокарбамиата цинка экстрагируют трижды 10 мл хлороформа на каждую экстракцию.
- Объединенный хлороформенный экстракт пропускают через безводный сернокислый натрий, переносят в мерную колбу, вместимостью 50 мл, доводят до метки хлороформом и тщательно перемешивают.
- Раствор хранят в темной склянке с притертой пробкой.
- I2. Гексан по ТУ 6-09-4520-77.
- I3. Медь сернокислая по ГОСТ 4165-68, 5% раствор.

#### Ход определения

В делительную воронку переносят 100 мл вытяжки, добавляют несколько капель разбавленной соляной кислоты до создания pH 4,5-5,0 (по универсальной индикаторной бумаге), 1 мл 2% раствора диэтилдитиокарбамиата натрия и перемешивают. Образовавшийся комплекс диэтилдитиокарбамиата цинка экстрагируют 3 раза по 5 мин со свежими порциями хлороформа объемом 5-10 мл. Объединенные экстракты фильруют через слой безводного сульфата натрия и упаривают на водяной бане до 0,2-0,3 мл. Весь сконцентрированный раствор переносят на хроматографическую пластинку "Силубол", рядом наносят "свидетели". Хроматографируют по п. 4.1, используя в качестве ПФ п.п. 6.1 и 6.2.

После хроматографирования пластинку опрыскивают дитизоном

и помещают в сушильный шкаф с температурой 100-120<sup>0</sup>С и выдерживают в течение 5-10 мин.

Цинк на пластинке проявляется в виде розово-сиреневых пятен (дитизонат цинка) с величиной  $R_f = 0,80 \pm 0,05$ .

При использовании ПФ п. 6.2 и проявляющего реагента п. 7.2 цинк обнаруживается в виде коричнево-зеленых пятен с  $R_f = 0,5 \pm 0,04$ .

Количественное определение ионов цинка осуществляют в соответствии с п. 4.2.

Предел обнаружения 0,005 мг/л.

Нормы расхода этилового спирта при определении индивидуальных соединений методом ТСХ.

1. При приготовлении проявляющего реагента для анализа вещества на рдной пластинке - 0,01 л.

2. Приготовление спиртовых вытяжек согласно таблицы 3.1 (на 0,1 л модельной среды).

п. I3 - 0,006 л

п. I4 - 0,02 л

п. I5 - 0,04 л

3. Перекристаллизация индивидуальных соединений - 0,3 л на одно вещество.

#### 6. Фотометрические и другие методы определения отдельных ингредиентов

##### 6.1. Методы определения бария<sup>x)</sup>

###### 6.1.1. Определение бария с серной кислотой.

Методика основана на образовании сернокислого бария в результате взаимодействия с серной кислотой.

##### Необходимые реактивы

1. Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, 10% раствор.

2. Кислота серная по ГОСТ 4204-77, концентрированная.

##### Ход определения

50 мл вытяжки переносят в барфоровую чашку и выпаривают досуха на водяной или песочной бане. Сухой остаток озолят в му-

<sup>x)</sup> Определяется только в вытяжках, приготовленных на дистиллированной воде.

феле при температуре 550–600<sup>0</sup>С (до получения золь белого или светло-кремового цвета).

Охлажденную золу растворяют в 3 мл 10% раствора соляной кислоты (если раствор мутный, его фильтруют), переносят в пробирку и добавляют 1–2 капли концентрированной серной кислоты. Появление мути или осадка указывают на присутствие бария (сернокислый барий).

Предел обнаружения 3 мг/л.

#### 6.1.2. Определение бария фотометрическим методом.

Методика основана на фотометрировании окрашенного комплекса бария с нитхромазо в видимой области спектра.

#### Необходимые растворы и реактивы

1. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
2. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.
3. Кислота соляная по ГОСТ ЗИИ8-77-ИИ раствор.
4. Барий азотнокислый по ГОСТ 3777-76.
5. Нитхромазо по МРТУ 6-09-6514-70.

Способ приготовления раствора реагента: 0,17 г нитхромазо растворяют в 50 мл дистиллированной воды и раствор пропускают через колонку с ионнообменной смолой КУ-2 в Н<sup>+</sup> форме.

Элюат собирают в мерную колбу, вместимостью 200 мл, и после того, как колонка будет полностью отмыта от реагента, доводят до метки дистиллированной водой. Концентрация раствора нитхромазо 10<sup>-3</sup>М.

#### 6. Стандартный раствор соли бария

Способ приготовления: точную навеску 0,0239 г азотнокислого бария растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе, вместимостью 500 мл. В 1 мл приготовленного раствора содержится 25,00 мкг бария.

#### Построение калибровочного графика

В мерные колбы, вместимостью 25 мл, последовательно переносят 0,5; 1,0; 1,5 мл и т.д. стандартного раствора бария. В каждую колбу добавляют 1 мл нитхромазо (10<sup>-3</sup>М); 0,5 мл 1% раствора соляной кислоты, 10 мл этанола или 10 мл ацетона, доводят раствор до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Определяют оптическую плотность на спектрофотометре (СФ-16, 26,

"Спекорд" и др.) относительно реагента при длине волны  $\lambda = 640$  нм. Калибровочный график строят в координатах оптическая плотность — содержание бария в растворе, мкг/мл. Предел обнаружения 0,3 мг/л.

#### Ход определения

В мерную колбу вместимостью 25 мл, переносят 2-5 мл вытяжки, добавляют последовательно 1 мл нитхромазо ( $10^{-3}$  М); 0,05 мл I и раствора соляной кислоты, 10 мл этанола или 10 мл ацетона, доводят раствор до метки дистиллированной водой, и тщательно перемешивают. После 20 минутной выдержки раствор вновь доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают и фотометрируют в кювете с толщиной слоя 10 мм при  $\lambda = 640$  нм. Содержание бария находят по калибровочному графику и выражают в мг/л.

Расход этилового спирта:

- для построения калибровочного графика — 0,08 л;
- для определения в вытяжке — 0,03 л.

#### 6.2. Фотометрическое определение цинка с родамином С<sup>x)</sup>

Метод основан на фотометрировании окрашенного комплекса родаминцинката, образующегося при взаимодействии ионов цинка с родамином С или В.

#### Необходимые растворы и реактивы

- Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
- Уротропин по ГОСТ ИЗ81-73 — 5% водный раствор.
- Натрий уксуснокислый по ГОСТ И99-68.
- Родамин С (или В) — 0,02% раствор.
- Кислота уксусная по ГОСТ 61-75.
- Цинк металлический по ГОСТ 3640-65.
- Аммоний роданистый по ГОСТ И9522-74 — 20% раствор.
- Желатин по ГОСТ И1293-78 — 0,5% раствор.
- Кислота соляная по ГОСТ ЗИ18-77.
- Ацетатный буферный раствор.

Способ приготовления: в мерную колбу, вместимостью 100 мл помешают 3 мл концентрированной уксусной кислоты и 15 г уксусно-кислого натрия, доводят до метки дистиллированной водой.

x) Определяется только в вытяжках, приготовленных на дистиллированной воде.

## II. Стандартный раствор цинка.

Способ приготовления: Растворяют 0,1 г металлического цинка в 2 мл концентрированной соляной кислоты. Раствор осторожно переносят в мерную колбу, вместимостью 1000 мл и доводят до метки дистиллированной водой. Затем 25 мл полученного раствора переносят в мерную колбу, вместимостью 100 мл, и доводят до метки дистиллированной водой.

В 1 мл приготовленного раствора содержится 25 мкг цинка. Стандартный раствор цинка можно приготовить другим путем, используя хорошо растворимую соль цинка.

### Построение калибровочного графика

В мерные колбы, вместимостью 25 мл, последовательно переносят 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 мл и т.д. стандартного раствора цинка, добавляют последовательно 0,1-0,2 мл 5% раствора уротропина (нейтрализуют до pH 4,5-5,0), 3 мл ацетатного буферного раствора, 1 мл 0,5% раствора желатина и 1,3 мл 20% раствора роданистого аммония. Раствор хорошо перемешивают, добавляют 2,5 мл 0,02% раствора родамина С и доводят дистиллированной водой до метки (щательно перемешивают).

Через 25 минут раствор фотометрируют в кювете с толщиной слоя 50 мм и светофильтром № 9 ( $\lambda = 630$  нм) относительно холостой пробы (смесь реагентов).

Калибровочный график строят в пределах концентраций от 0,5 до 2 мкг/мл в координатах оптическая плотность – содержание цинка в растворе мкг/мл (или мг/л).

### Фотометрическое определение цинка в водной вытяжке

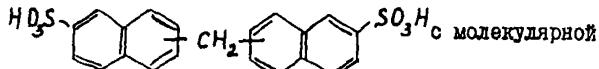
В мерную колбу, вместимостью 25 мл переносят 2-10 мл вытяжки и последовательно прибавляют 0,1-0,2 мл уротропина (до pH 4,5-5,0) 3 мл ацетатного буферного раствора, 1 мл 0,5% раствора желатина и 1,3 мл 20% раствора роданистого аммония. Раствор осторожно хорошо перемешивают, добавляют 2,5 мл 0,02% раствора родамина С и доводят до метки водой. Щадельно перемешивают. Через 25 мин фотометрируют на колориметре ФЭК-56 в кювете с толщиной слоя 50 мм с красным светофильтром № 9 ( $\lambda = 630$  нм) относительно раствора холостой пробы (с раствором холостой пробы поступают также как и с исследуемым раствором).

Содержание цинка в растворе определяют по калибровочному графику и пересчитывают на весь объем полученной вытяжки.

Предел обнаружения 0,30 мг/л.

### 6.3. Спектрофотометрическое определение диспергатора НФ

Диспергатор НФ - аморфный порошок светло коричневого цвета, продукт конденсации нафталинов - 2 сульфокислоты с формальдегидом.



массой 478,00.

Диспергатор НФ хорошо растворим в воде.

#### Ход определения

Диспергатор НФ определяют в водной вытяжке спектрофотометрически в УФ - области спектра.

На спектрофотометре снимают спектр поглощения водной вытяжки в кювете из кварцевого стекла с толщиной слоя 1 см в области длины от 220 до 235 нм. Если прибор не регистрирующий, то замеры делают через каждые 2 нм. Наличие максимума поглощения при длине волн  $\lambda = 227$  нм указывает на присутствие диспергатора НФ в вытяжке (в случае присутствия в вытяжке ДФГ, оба вещества определяются в области длины волн 220-225 нм).

### 6.4. Газохроматографические методики

#### 6.4.1. Методика определения акрилонитрила в вытяжках из резин

##### Принцип метода

Метод /7/ заключается в термостатировании 10 см<sup>3</sup> водной, солевой или уксуснокислой вытяжки из пищевой (или другой) резины в стеклянной герметично закрытой емкости до установления равновесия между жидкой и газовой фазами с последующим газохроматографическим анализом паровой фазы.

Предел обнаружения 0,03 мг/л.

##### Реактивы и аппаратура

1. Акрилонитрил по ГОСТ II097-73.
2. Стандартные растворы акрилонитрила в воде.
3. Сжатые газы: азот особой чистоты или гелий, водород, воздух.

4. Газовый хроматограф с пламенно-ионизационным детектором.
5. Шприц медицинский типа "Рекорд", ёмкостью 5 мл.
6. Ультратермостат.
7. Склянки<sup>x)</sup>, вместимостью 40 мл, закрывающиеся навинчивающейся крышкой, в которой просверлено отверстие для взятия пробы шприцем. Для уплотнения в крышку вставляется прокладка из инертной термостойкой резины. Снизу резиновой прокладки помещается тefлоновая пленка для предотвращения процессов сорбции-деструкции между резиной и исследуемой пробой.

**Условия термостатирования:**

- объем (масса) пробы	- 10 мл (10 г)
- температура	- 92°C
- время, мин	- 15
- объем анализируемого пара, см <sup>3</sup>	- 5

**Условия хроматографирования**

Колонка металлическая или стеклянная (3 м x 3 мм), заполненная полизтиленгликоль адиликатом (ПЭГА) (10%), нанесенным на сферохром (0,20-0,25 мм)<sup>xx)</sup>

Температура колонки	- 110°C
испарителя	- 200°C

Скорость потока, см <sup>3</sup> /мин:	
газа носителя	- 30
водорода	- 30
воздуха	- 300

Приготовление стандартных растворов акрилонитрила в воде и построение калибровочного графика

В мерную колбу, вместимостью 25 мл, вносят 10-15 мл дистиллированной воды, взвешивают с точностью до 0,0002 г. После добав-

<sup>x)</sup> На практике можно использовать аптечные склянки, ёмкостью 40 мл.

<sup>xx)</sup> В НИИРе используется стеклянная колонка (2,4 м x 4 мм), заполненная карбозаксом 20М (15%), нанесенная на хроматон - N-AW-DMCS (0,16-0,20 мм).

ления I-2 капель акрилонитрила, колбу взвешивают вновь и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой.

Для построения градуировочного графика готовят стандартные растворы с концентрацией акрилонитрила 0,03; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3 мг/л.

В склянку, вместимостью 40 мл, вносят 10 мл (10 г) модельного<sup>x)</sup> раствора и плотно завинчивают крышкой, снабженной резиновой и тefлоновой прокладками. Склянку помешают в ультратермостат и выдерживают в течение 15 мин при 92°C. Отбирают 5 мл паровоздушной смеси заранее подогретым шприцем "Рекорд" (для этого в промежутках между анализами шприц кладут на ультратермостат) и хроматографируют. Перед отбором каждой исследуемой пробы шприц трехкратно промывают анализируемым паром внутри склянки. Отобрав пробу пара, необходимо ее сразу же ввести в испаритель хроматографа, не допуская конденсации пара на стенах шприца.

Строят график зависимости площади пика ( $S$ ,  $\text{мм}^2$ ) от концентрации раствора (C, мг/л)  $S = f(C)$ .

#### Ход определения

Отбирают пипеткой 10 мл водной, солевой или уксуснокислой<sup>x)</sup> вытяжки, переносят в склянку вместимостью 40 мл, плотно завинчивают крышку. Затем анализ проводят так же, как при построении калибровочного графика. Концентрацию акрилонитрила определяют по градуировочному графику.

Важнейшим условием успешного применения парофазного IX метода анализа является строгое соблюдение тождественности условий терmostатирования, дозирования проб и всех параметров хроматографирования при калибровке и анализе вытяжек.

#### 6.4.2. Методика определения стирола

##### Принцип метода

Метод /7/ заключается в терmostатировании 10 мл модельного раствора, 10 г пищевого продукта в стеклянной герметично закрытой емкости с последующим газохроматографическим анализом паровой фазы. Метод пригоден для определения стирола в водных, солевых и уксуснокислых вытяжках, в пищевых продуктах: молоке, простокваше, твороге, плавленном сыре, сахарном песке, сухарях.

<sup>x)</sup> Уксуснокислые растворы перед анализом нейтрализуют до pH = 7.

Предел обнаружения: в водных и солевых вытяжках - 0,001 мг/л; в уксуснокислых - 0,002 мг/л; в пищевых продуктах: молоке, плавленном сыре - 0,003 мг/л; в сахарном песке и сахарах - 0,004 мг/л; в твороге и простокваше - 0,008 мг/л.

Относительная ошибка определения не превышает 10%.

#### Реактивы и аппаратура

1. Стирол по ГОСТ 10003-81 (свежеперегнанный).

2. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72, перегнанный.

3. Основной стандартный раствор стирола в этаноле.

Для его приготовления в циклометр, вместимостью 25 мл, вносят 10-15 мл перегнанного этанола и взвешивают с точностью до 0,0002 г. После добавления 10-12 капель стирола циклометр вновь взвешивают и доводят объем раствора до метки этанолом.

Концентрацию вещества в растворе находят путем деления разности взвешиваний на объем циклометра.

4. Рабочие стандартные растворы стирола готовят соответствующим разбавлением основного раствора дистиллированной водой.

5. Сжатые газы: азот (гелий), водород, воздух.

6. Газовый хроматограф с детектором ионизации в пламени.

7. Шприц медицинский типа "Рекорд" емкостью 5 мл и микрощипцы МШ-Г.

8. Ультратермостат.

9. Склянки вместимостью 40 мл, закрывающиеся навинчивающейся крышкой, в которой просверлено отверстие для взятия проб шприцем. Для уплотнения в крышку вставляется прокладка из инертной термостойкой резины на основе силиконового каучука марки СКТ или др.

Резиновая прокладка накрывается снизу тефлоновой пленкой для предотвращения процессов сорбции-десорбции между резиной и используемой пробой и улучшения "фона".

#### Условия термостатирования

- Объем (масса) пробы - 10 мл (10 г)

- Температура, °С - 92

- Соотношение объемов жидкой и паровой фаз в герметичной емкости ( $V_{ж} : V_p$ ) равно - 1:3

- Объем анализируемого пара, см<sup>3</sup> - 5

### Условия хроматографирования

Колонка металлическая (3 м x 3 мм), заполненная 15% полиэтиленгликольадипината на динохроме Н.

Температура колонки испарителя	- 100°C - 150°C
Скорость потока, см <sup>3</sup> /мин:	
газа-носителя	- 30
водорода	- 30
воздуха	- 300

Чувствительность по шкале регистратора 10<sup>-11</sup> А

### Построение градуировочного графика

В склянку, вместимостью 40 мл, вносят 10 мл (10 г) модельного раствора пищевого продукта и плотно завинчивают ее крышкой, снабженной резиновой и тефлоновой прокладками.

Микроприцел МШ-1 путем прокаливания прокладок последовательно вводят в склянку рабочий раствор стирола в таком объеме, чтобы его содержание составляло от 0,001 до 0,05 мг/л.

Уксуснокислые растворы предварительно нейтрализуют сухим углекислым натрием до pH = 7. Перед дозированием каждого нового раствора микроприцел многократно промывают им.

Склянку помещают в ультратермостат и выдерживают в течение 15 мин при 92°C. Отбирают 5 мл паровоздушной смеси заранее подогретым шприцем типа "Рекорд" (для этого в промежутках между анализами шприц кладут на ультратермостат) и хроматографируют. Перед отбором каждой последующей пробы шприц трехкратно промывают анализируемым паром внутри склянки. Отобрав пробу пара, необходимо ее сразу же ввести в испаритель хроматографа, не допуская конденсации пара на стенах шприца.

Строят график зависимости площади пика ( $S$ , мм<sup>2</sup>) от концентрации стирола ( $C$ , мг/л)  $S = \{ (C)$ .

### Ход определения

Отбирают пипеткой 10 мл водной, солевой или уксуснокислой<sup>x)</sup> вытяжки, переносят в склянку вместимостью 40 мл, плотно завинчивают крышку. Затем анализ проводят так же, как при построении калибровочного графика.

<sup>x)</sup> Уксуснокислые растворы перед анализом нейтрализуют до pH= 7.

Концентрацию спирола определяют по калибровочному графику. Важнейшим условием успешного применения ГХ метода анализа является строгое соблюдение тождественности условий термостатирования, дозирования проб и всех параметров хроматографирования при калибровке прибора и анализа вытяжек.

Расход этилового спирта: для приготовления стандартного раствора - 0,03 л.

#### 6.4.3. Методика определения диоктилфталата и дибутилфталата в вытяжках из резин

##### Принцип метода

Метод заключается в экстрагировании водной вытяжки гептаном, упаривания экстракта досуха, растворении в этиловом спирте с последующим газохроматографированием (газохроматографическим анализом).

##### Реактивы и аппаратура

1. Диоктилфталат по МРТУ 6-09-851-63.
2. Дибутилфталат по ГОСТ 8728-77.
3. Хроматограф газовый с детектором ионизации в пламени.
4. Сжатые газы:
  - азот по ГОСТ 9293-74
  - водород по ГОСТ 3022-80
  - воздух по ГОСТ 11882-73
5. Микрошиприц МШ-10
6. Делительные воронки, вместимостью 100 мл.
7. Фарфоровый тигель, вместимостью 20-25 мл.
8. Гептан по ГОСТ 25828-83.

##### Ход анализа

25 мл вытяжки экстрагируют 2 раза 10 мл гептана. Объединенные экстракты упаривают досуха под тягой в фарфоровом тигле. В фарфоровый тигель с полученным сухим остатком экстракта добавляют 0,1 мл этилового спирта, тщательно перемешивают. Микрошиприцем отбирают 2-3 мл раствора и хроматографируют.

## Условия хроматографирования

Колонка стеклянная (0,8 м x 3 мм)

Сорбент: 5% SE-30<sup>x</sup>) на хроматоне NAW -DMCS (0,16-0,20мм)

Температура колонки - 220°C

Температура испарителя - 250°C

Скорость потока см<sup>3</sup>/мин:

газа-носителя - 30

водорода - 30

воздуха - 300

Для количественного определения ДОФ и ДБФ используют метод внешнего стандарта. Этот метод заключается в хроматографировании 2-3 мкл раствора ДОФ или ДБФ с точно известной концентрацией.

Рассчитывают содержание определяемого вещества в вытяжке относительно стандарта.

Пример расчета:

Находим по хроматограмме площади пика определяемого вещества  $S$  (мм<sup>2</sup>) и внешнего стандарта -  $S_1$  (мм<sup>2</sup>). Затем рассчитывают количество анализируемого вещества в пробе.

$$X = \frac{a \cdot S}{S_1} \quad (\text{мг}),$$

где: X - количество определяемого вещества в пробе (мг);

a - количество стандартного вещества (мг).

Затем определяем содержание вещества во всем анализируемом объеме (количество вытяжки взятое для анализа).

$$X = \frac{X \cdot V_{\text{об}}}{V_{\text{ш}}} \quad (\text{мг}),$$

где: X - количество определяемого вещества в пробе (мг);

$V_{\text{об}}$  - 0,1 мл спирта, взятого для растворения сухого остатка в тигле;

$V_{\text{ш}}$  - объем пробы введенной в хроматограф (мл).

Затем пересчитываем содержание пластификатора на 1 л вытяжки.

<sup>x</sup>) Возможно использование и других неподвижных фаз (карбонакс 20-М, полиэтиленгликольадипинат и т.д.)

## 7. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В КОНТАКТЕ С РЕЗИНАМИ

Основным показателем, характеризующим жиры, является кислотное число. Оно зависит от качества жиров, способа их получения и хранения. При окислительных процессах, проходящих в жирах, кислотное число может изменяться.

Повышение кислотного числа свидетельствует о миграции химических агентов из резины после контакта их с жирами.

### 7.1. Определение кислотного числа

#### Необходимые реактивы

1. Диэтиловый эфир (серный) по ГОСТ 2.2300-76.
2. Спирт этиловый по ГОСТ 18300-72.
3. Калий едкое по ГОСТ 24363-80, 0,1 н водный раствор.
4. Нейтральная смесь: диэтиловый эфир и этиловый спирт в соотношении 2:1.
5. Натр едкий по ГОСТ 4328-77, 0,1 н водный раствор.

Для нейтрализации смеси приливают по каплям 0,1 н раствор едкого кали или раствор едкого натра до получения едва заметной окраски по фенолфталеину.

#### Ход определения

К навеске подсолнечного масла 3-5 г, профильтрованного через бумажный фильтр, приливают 50 мл нейтральной смеси. Полученный раствор при постоянном перемешивании быстро титруют 0,1Н раствором едкого кали или едкого натра до слабо розовой окраски, устойчивой в течение 30 сек.

Кислотное число рассчитывают по формуле:

$$K.C. = \frac{5,611 \cdot V \cdot K}{P}$$

где:  $V$  - объем 0,1Н раствора едкого кали или едкого натра, израсходованного на титрование, в мл;

$K$  - поправка к титру 0,1Н раствора едкого кали или едкого натра;

P - навеска испытуемого масла в г;  
5,6II - постоянный множитель, независимо от применяемой щелочи.

Кислотное число не должно изменяться по сравнению с холостой пробой на величину большую, чем расхождение между 2 параллельными определениями. Допускаемые расхождения между 2 параллельными не должны превышать 0,1 мг при использовании нерафинированного масла и 0,06 мг при использовании рафинированного масла.

Расход этилового спирта: на одно определение - 0,017 л.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.
2. Ахрем А.А., Кузнецова А.И. Тонкослойная хроматография. - М.: Наука, 1964.
3. Кибардин С.А., Марков К.А. Тонкослойная хроматография в органической химии. - М.: Химия, 1978.
4. Березкин В.Г., Бочков А.С. Количественная тонкослойная хроматография. - М.: Наука, 1980.
5. Кирхнер Ю. Тонкослойная хроматография. - М.: Мир, 1981. - 2 т.
6. Клисенко М.А., Лебедева Т.А., Юркова З.Ф. Химический анализ микротомических ядохимикатов. - М., 1972.
7. Методические рекомендации по определению вредных веществ, выделяющихся из полимерных материалов в воду, модельные среды и пищевые продукты. - Л., 1981.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

**СПИСОК**

ингредиентов, разрешенных для изготовления резин, контактирующих с пищевыми продуктами

Разработан: Отделом гигиены питания Главного Санэпидуправления Минздрава СССР, ВНИИ гигиены и токсикологии пестицидов, полимерных и пластических масс, НИИ резиновых и латексных изделий

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

### КАУЧУКИ И ИНГРЕДИЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИН, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ПИЩЕВЫМИ ПРОДУКТАМИ

#### I. Каучуки и латексы

I.I. Каучуки, имеющие разрешение МЗ СССР.

I.I.I. Каучук синтетический изопреновый СКИ-3П, время контакта не более I часа при температуре 40°C, ТУ 38.I03244-81; СКИ-ЭНП, стабилизированный ионолом, время контакта не более I часа, ТУ 38.I03244-81.

I.I.2. Каучук синтетический бутадиеновый СКДЛР I.2, ТУ 38.40307-81.

I.I.3. Каучук синтетический изопреновый СКИ-5 НП.

I.I.4. Каучук синтетический бутадиенинитрильный СКН-26АМП с II-23.

I.2. Каучуки, применяемые в резинах, разрешенных МЗ СССР.

I.2.1. Натуральный каучук, смокед-шитс, светлый креп. Инструкция МНХП СССР по приемке, хранению и испытанию импортного натурального каучука для заводов резиновой промышленности от 21.02.83.

I.2.2. Бутилкаучук БК-2045М ТУ 38.003169-79.

I.2.3. Каучук синтетический натрийбутадиеновый (СКБ-30рш, СКБ-35рш, СКБ-40рш, СКБ-55брш) ТУ 38.I03452-79.

I.2.4. Каучук синтетический бутадиенинитрильный СКН-26, СКН-26М, СКН-18 и СКН-18М, СКН-40, ГОСТ 7738-79Е, СКН-26МП с II-23, ТУ 38.I03264-80.

I.2.5. Каучук синтетический термостойкий (винилсиликоновый) СКТВ и СКТВ-І, ГОСТ 38.03-10-78.

I.2.6. Этилен-пропиленовый каучук СКЭП и этилен-пропиленовый каучук с этилиденборненом СКЭПТ-Э, ТУ 38.403237-80.

#### I.3. Латексы

I.3.1. Натуральный центрифужированный латекс, невулканизированный. Импортный.

I.3.2. Натуральный латекс, вулканизированный. Импортный.

I.3.3. Латекс бутилкаучука. ТУ 38.I03224-80.

I.3.4. Латекс бутадиенстирольный БС-50, ГОСТ 15080-77.

2. Ингредиенты

2.1. Вулканизующие агенты

2.1.1. Сера ГОСТ 127-76.

2.1.2. Перекись бензоила ГОСТ 14888-78.

2.1.3. Перекись 2,4-дихлорбензоила ГОСТ 14888-78.

2.1.4. Перекись динозопропиленбензола (дикумила),

ТУ 38.40230-80.

2.1.5. Дициодиморфолин (диморфолиндисульфид, дисульфид М),

ТУ 6-14-321-79.

Импортный (сульфозан Р).

2.2. Ускорители вулканизации

2.2.1. Вулкацит -п-экстра-Н (этилфенилдитиокарбамат цинка, карбамат ЭМ, ЭЖК-цинка). Импортный.

*Neumaier EM (СССР), Woberit*

Р экстра-Н (ГДР).

2.2.2. Гуанид Д (дифенилгуанидин), ГОСТ 40-80.

2.2.3. Тиурам Д (тетраметилтиурамдисульфид), ГОСТ 740-76.

2.2.4. Тиурам ЭФ (дифенилдизатиурамдисульфид),

ТУ 6-14-22-213-82 (разрешен письмом МЗ СССР № 123-9/619-7 от 13.06.79).

2.2.5. Сульфенамид Ц (N-циклогексим-2-бензтиазолим-суль-  
фенамид), ТУ 6-14-368-81.

Сантокор импортный.

2.2.6. 2-меркаптобензтиазол (2-МБТ, каптакс), ГОСТ 739-74.

2.2.7. 2,2'-дibenзтиазолиддисульфид (тиазол 2МБС, аль-  
такс), ГОСТ 7087-75.

2.2.8. Мочевина (карбомид) ГОСТ 2081-75.

2.2.9. Диэтилдитиокарбамат цинка (этапримат) ТУ 6-14-809-77.

2.3. Активаторы ускорителей.

2.3.1. Оксид магния, ГОСТ 4526-75.

2.3.2. Стеарат натрия, ТУ 6.09-8-70.

2.3.3. Стеарат кальция, ТУ 609-4233-76.

2.3.4. Балила цинковые сухие (оксид цинка), ГОСТ 202-84,  
Марка П-І.

2.3.5. Балила цинковые сухие, муфельные, марка М-І,  
ГОСТ 5.161-63.

2.3.6. Стеарат цинка, ТУ 6-09-4262-76, ТУ 6-09-4473-77.

2.3.7. Триэтиноламин ТУ 6-02-916-79.

#### 2.4. Противостарители

2.4.1. Агидол-1 (ионол) (2,6-дитретбутил-4-метилфенол),  
ГОСТ И0894-76.

2.4.2. Агидол-2 (2,2'-метилен-бис (4-метил-6-трет-бутил-  
фенол) (НГ-2246), ТУ 38.И01617-80.

2.4.3. Антискислант П-23 (2,4,6-три-трет-бутилфенол),  
ТУ 6-14-26-77.

2.4.4. Неозон Д или Частам-2 (фенил-  $\beta$ -нафтиламин),  
ГОСТ 39-79.

2.4.5. Агидол-40 (2,4,6-три (3',5'-дитретбутил-4-окси-  
бензил) меситилен), ТУ 38.И03217-73.

2.4.6. САО-6 – импортный (2,2'-тио-бис-(6-трет-бутил-4-  
метил-фенол).

#### 2.5. Наполнители

2.5.1. Сажа белая (тонкодисперсная двуокись кремния):

а) ЕС-30; ЕС-50; ЕС-100; ЕС-120; ГОСТ И8307-78;

б) ЕС-150, ТУ 6-18-187-74;

в) Аэросил, ГОСТ И4922-77;

г) У-333, ТУ 6-18-184-74.

2.5.2. Мел природный обогащенный, ГОСТ И2085-73.

Мел химически осажденный, ГОСТ 8253-79.

Мел природный технический дисперсный МТД-1,  
ТУ 21-РСФОР-763/79.

2.5.3. Каолин обогащенный для резинотехнических и пластмас-  
совых изделий, искусственных кож и тканей, ГОСТ И9608-84.

Каолин обогащенный для парфюмерной промышленности,  
ГОСТ 21258-76.

2.5.4. Двуокись титана пигментная, ГОСТ 9808-75.

2.5.5. Актинап, ТУ 38.И0380-81.

2.5.6. Кальция окись, ГОСТ 8677-76.

2.5.7. Углекислый кальций, ГОСТ 4530-76.

2.5.8. Силикат кальция, ТУ 38.И03309-75.

2.5.9. Магния окись, ГОСТ 4526-75.

2.5.10. Магнезия жженая техническая, ГОСТ 844-79.

2.5.11. Тальк молотый из руд Онотского месторождения,  
марки А-1, ТУ 21-25-217-78.

Тальк молотый для производства резиновых изделий и пласт-  
масс, ГОСТ И9729-74.

Тальк корейский (разрешен письмом МЗ СССР № И23-14/1974-7  
от 15.12.78).

- 2.5.12. Литопон, "Литопон сухой", ГОСТ 907-72.
- 2.5.13. Барий сернокислый, ГОСТ 3158-75.
- Барий сернокислый для баритирования бумаг, ГОСТ 5694-77.
- 2.5.14. Углерод технический для производства резины, ГОСТ 7885-77.
- ДГ-100 канальный активный (к 354).
- ПМ-33Н – печной полуактивный (П-701).
- ПМ-30В<sup>x</sup>) – печной полуактивный (П-705).
- ПМ-50 – печной среднеактивный (П-514).
- ПМ-75 – печной активный (П-324).
- ПМ-15 – печной малоактивный (П-803).
- 2.5.15. Углерод технический ПМ-40Н (П-702) производство Туймазинского завода, ТУ 38.II528-77.
- 2.5.16. Углерод технический ПМО-ЮПН (П243-0), ТУ 38.415106-82.
- 2.6. Мягчители и пластификаторы
- 2.6.1. Стеарин, "Кислота стеариновая техническая", ГОСТ 6484-64.
- 2.6.2. Олеиновая кислота, "Кислота олеиновая техническая", ГОСТ 7580-55.
- 2.6.3. Воск природный.
- 2.6.4. Диоктилсебацинат, ГОСТ 8728-77, "Пластификаторы".
- 2.6.5. Диоктилфталат, ГОСТ 3728-77, "Пластификаторы".
- 2.6.6. Фригит, ТУ 38.I03292-80.
- 2.6.7. Вазелиновое масло медицинское, ГОСТ 3164-78.
- 2.6.8. Нарафин марки П-1, П-2, ГОСТ 23683-79.
- 2.6.9. Канифоль сосновая, ГОСТ 19113-84.
- Канифоль талловая, ГОСТ 14201-83.
- 2.6.10. Масло индустриальное И-8А, ГОСТ 20799-75.
- 2.6.11. Фактис темный, ТУ 38.I06257-79.
- 2.6.12. Низкомолекулярный полиэтилен (продукт побочный производства ПЭВд), ТУ 6051837-82.
- 2.6.13. Льняное масло, импортное.
- 2.6.14. Церезин марки И-80, ГОСТ 2488-79.
- 2.6.15. Нетоксол, ТУ 38.I01999-84.
- 2.6.16. Атактический полипропилен, ТУ 6-05-I902-81.
- 2.7. Антискорочки

---

<sup>x</sup>) Вводятся в резины только в комплексе с углеродом ДГ-100 и ПМ-75 и не более 50% от общего количества вводимого тех- углерода.

- 2.7.1. Бензойная кислота, ГОСТ И0521-78.  
2.7.2. Янтарная кислота, ГОСТ 6341-75.  
2.7.3. Шавелевая кислота, ГОСТ 5873-68.  
2.7.4. Молочная кислота, ГОСТ 490-79.  
"Кислота молочная пищевая"  
2.7.5. Себациновая кислота, ГОСТ И5582-70.
- 2.8. Порообразователи
- 2.8.1. Уксусная кислота, ГОСТ 6968-76.  
"Кислота уксусная лесохимическая".  
2.8.2. Аммоний углекислы<sup>к</sup>, ГОСТ 3770-75.  
Аммоний углекислый пищевой, ГОСТ И8916-73.  
Соли углеаммонийные, ГОСТ 9325-79.  
2.8.3. Натрий кислый двууглекислый (бикарбонат),  
ГОСТ 2156-76.  
2.8.4. Азодикарбонамид (порошок ЧХЗ-21), ТУ 6-03-408-60.
- 2.9. Красители
- 2.9.1. Ультрамарин, марка УС, ОСТ 6-10-404-77.  
2.9.2. Пигмент голубой фталоцианиновый (органический краситель), ГОСТ 6220-76.  
2.9.3. Лак рубиновый СК (органический краситель),  
ГОСТ 7436-84.  
2.9.4. Прямой оранжевый светопрочный 2<sup>к</sup>, ГОСТ И9102-73  
"Красители органические".  
2.9.5. Пигмент красный железноокислый марки К,  
ТУ 6-10-1618-77.  
2.9.6. Пигмент желтый светопрочный 23, ГОСТ 22699-77.  
2.10. Противоадгезины
- 2.10.1. Глицерин дистиллированный высшего сорта,  
ГОСТ 6824-76.
- 2.11. Специфические ингредиенты латексных смесей.
- 2.11.1. Поверхностно-активные вещества (эмulsгаторы, диспергаторы, стабилизаторы).
- 2.11.1.1. Диспергатор НФ, лейканол (натриевая соль династиллизированных сульфокислот), ГОСТ 6848-79.
- 2.11.1.2. Эмульгин - импортный.  
2.11.1.3. Триполифосфат, ГОСТ И3493-77Б.  
2.11.1.4. Алкилсульфонат натрия марки Е-30, импортный.  
2.11.1.5. Продукт ОП-7, ОП-10, ГОСТ 8433-81.  
2.11.1.6. Полиэтиленгликоль, ТУ 6-14-826-78.

- 2.II.1.7. Жидкость полиметилсилоксановая ПМС-300, ПМС-400, ГОСТ ИСО32-77.
- 2.II.1.8. Аммиак водный технический, ГОСТ 9-77.
- 2.II.1.9. Гидрат окиси калия технический, ГОСТ 9285-78.
- 2.II.2. Загустители.
- 2.II.2.1. Казеин технический (кислотный, сычужный), ГОСТ И7626-81.
- 2.II.2.2. КарбоксиметилцеллULOЗА, ОСТ 6-05-386-80.
- 2.II.2.3. Акриловая эмульсия АК-216-48, ТУ 6-01-2-614-81.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Перечень веществ, которые необходимо определять в модельных средах в зависимости от рецептуры резин, и допустимые количества миграции (ДМ)

№ пп	Наименование ингредиентов резины	Определяемое химическое вещество	ДМ мг/л
1	2	3	4
1.	Каучуки СКН различных марок (бутадиенинитрильный)	Нитрол акриловой кислоты	0,02
2.	Тиурам Д	а) тетраметилтиурамдисульфид б) диметилдитиокарбамат цинка	0,03 – совместно для тиурама и цир- мата
3.	Этилцимат	Дизтилдитиокарбамат цинка	0,03
4.	Тиурам ЭФ	а) дизтилдифенилдитиокарбамат цинка б) дизтилифенилтиурамдисульфид в) моноэтиланилин	1,0 1,0 0,5
5.	Вулканиз-П-экстра-Н	а) дизтилдифенилдитиокарбамат цинка б) моноэтиланилин	1,0 0,5
6.	Дифенилгуанидин	Дифенилгуанидин	0,15
7.	Сульфенамид Ц	а) циклогексил-2-бензотиазолисульфенамид б) 2-меркаптобензтиазол	0,15 0,15
8.	Каптакс	2-меркаптобензтиазол	0,15
9.	Альтакс	2-меркаптобензтиазол	0,15
10.	Дитиодиморфолин	Дитиодиморфолин	0,50
11.	Перекись дикумила	Ацетофеонон	0,1
12.	Неозон Д	<i>N</i> -фенил- $\beta$ -нафтиламин	0,2
13.	Ионол (П-21)	2,6-дитрет-бутил-4-метилфенол	0,5

1	2	3	4
I4.	Противостаритель П-23	2,4,6-три-третбутил-фенол	0,5
I5.	Белила цинковые	Ионы цинка	1,0 <sup>x)</sup>
I6.	Барий сернокислый	Ионы бария	0,1
I7.	Литопон (смесь равных количеств сернокислого бария и сернистого цинка)	Ионы цинка	1,0 <sup>x)</sup>
I8.	Диоктилфталат	Диоктилфталат	2,0
I9.	Поверхностно-активное вещество СП-10		0,1

<sup>x)</sup> Для резин на основе СКН (с тиурамом Д) ДКМ 0,50 мг/л.

### ПРИЛОЖЕНИЕ З

#### ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Органолептическому исследованию подвергаются модельные среды (пищевые продукты), определяют наличие муты, осадка, постороннего запаха, вкуса, привкуса. Используются следующие модельные растворы: кипяченая питьевая вода (для всех пищевых продуктов с влажностью выше 15%); лимонная кислота -

- 1% раствор (для кислых продуктов); поваренная соль -

- 0,2% раствор (для солевых продуктов) - экстрагирование проводится в 5% растворе, который перед проведением дегустации доводится до 0,2%; этиловый спирт (для алкогольных напитков) - экстрагирование проводится в 20% и 50% растворах, которые перед проведением дегустации доводятся до 10%.

2. В дегустации участвуют лица (не менее пяти), которые могут четко различать запах, вкус и привкус в образцах.

3. Отбор дегустаторов проводится на основании их способности определять вкус следующих водных растворов в концентрации г на 100 мл:

Сладкий	сахароза	0,8
Соленый	хлористый натрий	0,25
Кислый	лимонная кислота	0,03
	или винная	0,018
Горький	кофеин	0,004
	или хинин (хлоргидрат)	0,0002
ЗАПАХ:	уксусная кислота	0,09%
	хлороформ	0,05%
	водный раствор этилацетата	0,007%

Для дегустации считаются пригодными лица, определяющие указанные эталоны.

4. Вытяжки готовят, соблюдая условия, изложенные в таблице 3.1. Изделия помещают в модельную среду, находящуюся в стеклянном сосуде с притертой пробкой или плотно закрывающейся стеклянной пластинкой. Поверхность образца должна со всех сторон соприкасаться с жидкостью. При исследовании напорных рукавов армированных шлангов, конвейнеров для воды, соков, вина (прорезиненных с одной стороны) раствор заливают внутрь (если возможно).

5. Запах и его интенсивность определяют сразу же после окончания соответствующей экспозиции во всех вытяжках из исследуемого образца при комнатной температуре и температурах, предусмотренных условиями моделирования, путем закрытой дегустации, исключающей обмен мнениями между дегустаторами методом "расширенного треугольника".

6. Для исследования запаха и привкуса вытяжек в четыре колбы с притертными пробками вместимостью по 100 мл вносят: в три колбы по 50 мл контрольной пробы, а в одну - 50 мл исследуемой пробы. Предварительно каждому дегустатору предлагают открыто ознакомиться с запахом контрольного раствора. Для этого одну из трех колбочек с контрольным раствором тщательно взбалтывают, открывают пробку и предлагают слегка втянуть в нос воздух из колбы у самого горла. После этого проводят закрытую дегустацию растворов в оставшихся трех колбочках, чтобы выявить наличие запаха исследуемой пробы. Для определения привкуса набирают в рот 10-15 мл заведомо известной контрольной пробы, держат во рту несколько секунд, а затем сливают. Точно также поступают с остальными растворами.

7. Каждый дегустатор заносит результаты исследования в индивидуальную дегустационную карту (приложение 4) и подписывает ее. Из полученных от каждого дегустатора результатов определения интенсивности запаха выводят среднее арифметическое значение, выраженное целым числом.

8. Характер запаха выражают описательно, например, фенольный, ароматический, посторонний неопределенный и т.д.

9. Вкус и привкус определяют только в модельных растворах из исследуемого изделия при комнатной температуре и при температуре около 40<sup>0</sup>С по сравнению с контролем методом закрытой дегустации аналогично определению запаха.

10. Привкус характеризуется словами: горьковатый, щипящий, нефтепродуктов, посторонний неопределенный и т.д. Интенсивность привкуса выражают словами: слабый привкус, ясно выраженный, сильный.

11. Мутность вытяжек характеризуют описательно: слабая опалесценция, заметная опалесценция, слабая муть, сильная муть.

12. Осадок характеризуют по его величине: незначительный, большой. Кроме того, отмечают его свойства: кристаллический, аморфный и т.п.; отмечают цвет осадка: белый, серый, бурый и т.п.

13. При оценке "заметные" и "сильные" нарушения органолептических изменений вытяжек образец признается непригодным для использования в пищевой промышленности. Запах и привкус выражаются в баллах (таблица 2). При оценке образца выше 2,0 баллов материал не допускается для указанных целей.

Таблица 2

Критерии степени органолептических изменений  
вытяжек

Интенсивность в баллах	Степень изменения	Определение измене- ний
0	Запах, привкус отсутствует	Различия не обнаружены ни одним дегустатором
I	Слабый запах или привкус	Различия заметны и установлены 50% Различия между опытными дегустаторами и контрольными образцами незначительны
2	Заметный запах или привкус	Различия, легко определяемые всеми дегустаторами
3	Сильный запах или привкус	Изменения явно заметные и вызывают отрицательный отзыв

## Образец дегустационной карты

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Дата проведения анализа \_\_\_\_\_

№ растворов, не отличающихся от контрольного \_\_\_\_\_  
 по запаху \_\_\_\_\_ по привкусу \_\_\_\_\_

1. Характер запаха исследуемого раствора (фенольный, ароматический, посторонний, неопределенный и т.д.).

2. Характер привкуса исследуемого раствора (горьковатый, щипящий, нефтепродуктов, посторонний, неопределенный).

3. Интенсивность запаха и привкуса исследуемых растворов в баллах.

№ растворов	Запах в баллах	Привкус в баллах
1.		
2.		
3.		

Подпись \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ ВЫПАДОК ИЗ ЛАТЕКСНЫХ УП- ЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПАСТ

В отличие от резиновых прокладок уплотнительные пасты практически не имеют контакта с содержимым консервных банок (см. рис. I). На рис. I приведен увеличенный в 20 раз распил закаточного шва с помощью теневого проектора. Как видно из рис. I, контакт пленки с пищевыми продуктами практически отсутствует. Он может произойти только в случае значительного нарушения геометрии закаточного шва, например, при ударе банки и ее деформации, причем в этом случае содержимое банки до места контакта с пленкой уплотнительной пасты должно пройти по лабиринту путь от точки А до точки Б. Как видно, в этом случае контакт пленки пасты с содержимым банки может происходить только по поверхности шириной "в". Если допустить, что нарушение геометрии шва происходит по всей длине окружности верхнего и нижнего швов банки (что практически не может произойти), то общая поверхность возможного контакта будет равна удвоенной площади кругового кольца шириной "в", т.е.

$$S_{общ.} = 2 \pi B (d_n + B) \quad (1)$$

где:  $S_{общ.}$  - общая поверхность максимально возможного контакта;  
 $d_n$  - внутренний диаметр кольца пасты;  
 $B$  - ширина кольца пасты в закаточном шве.

В свою очередь, как это видно из рис. I.

$$d_n = D_B + a \quad (2)$$

где:  $D_B$  - наружный диаметр банки;  
 $a$  - толщина крышки банки.

Из отношений (1) и (2), получаем:

$$S_{общ.} = 2 \pi B (D_B + a + B) \quad (3)$$

Узел закаточного шва консервной банки  
(увеличение 1:20)

Банка № 6

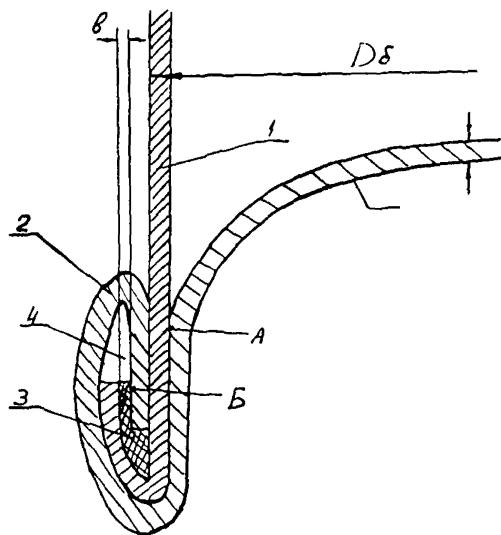


Рис. I

- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| 1 - корпус банки           | металл |
| 2 - донышко                |        |
| 3 - уплотнительная паста   |        |
| 4 - промежуток между 1 и 2 |        |
| 5 - содержимое банки       |        |

Согласно ГОСТ 5981-82, наружный диаметр банок № 6  $D_B = 87$  мм, согласно ГОСТ 15580-70, толщина крышки  $a = 0,22$  мм.

Ширина кольца банок № 6 по данным, полученным при анализе распилов с помощью теневого проектора, равна = 0,1 мм. Подставив эти значения в выражение (3), получаем:

$$S_{\text{общ.}} = \pi \cdot 0,1(87 + 0,22 + 0,1) = 54,8 \text{ мм}^2 = 0,55 \text{ см}^2$$

Поскольку объем банок № 6, согласно ГОСТ 5981-82, равен 270 мл, соотношение между общей поверхностью возможного контакта пленки пасты в закатанном шве и объемом содержимого банки будет равно:

$$0,55 : 270 = I : 500$$

Так как при закатке банок нельзя полностью исключить случайного контакта содержимого банки с пленкой пасты, принято решение контролировать пленки пасты на содержание в них характерных для каждой данной рецептуры пасты микропримесей. Контроль должен производиться в соответствии с условиями приготовления вытяжек, приведенными в таблице <sup>x)</sup> и по методикам настоящей инструкции.

Таблица

Рекомендуемые модельные среды и  
условия приготовления вытяжек

№ шп	Пищевые продукты	Модельные среды	Отношение	Темпера-	Время наст-
			общей по-	тура наст-	
			верхности	тайвания	мин
			: образцов (см <sup>2</sup> ) к : объему мо-	°С	
			:дельной :среды (мл)		
I.	Рыбные, мяс- ные и ово- вные продукты	Дистиллированная вода 0,5% раствор ук- сусной кислоты, содержащий 2% хлористого нат- рия	I:500	120	90
			то же	то же	то же

<sup>x)</sup> Таблица составлена на основании данных, приведенных в "Методи-  
ческих указаниях" по гигиенической оценке лакированной кон-  
сервной тары, утвержденной Минздравом СССР.

1	2	3	4	5	6
2.	Соки, маринады	Дистиллированная вода 0,5% раствор уксусной кислоты, содержащий 2% хлористого натрия	I:500 то же	I20 то же	20 то же
3.	Молочные продукты	Дистиллированная вода 0,3% раствор молочной кислоты	I:500 то же	I20 то же	50 то же
4.	Безалкогольные напитки	Дистиллированная вода 0,5% раствор лимонной кислоты, содержащий 3% раствор этилового спирта	I:500 то же	I20 то же	60 то же

#### ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ГИГИЕНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Из пасты исследуемой рецептуры пленочные образцы готовят следующим образом.

Профильтрованную через марлю навеску пасты 6-8 г выливают струйкой равномерно по всей ширине горизонтально-расположенной фторопластовой пластины размером приблизительно  $320 \times 20 \text{ см}^2$  ближе к одному из краев. После этого фторопластовую пластину ставят вертикально таким образом, чтобы полоска нанесенной пасты оказалась вверху. Пластину удерживают в вертикальном положении в течение времени, необходимого для полного растекания пасты по ее поверхности. После этого пластину устанавливают в горизонтальное положение и высушивают пасту в течение не менее 5 часов при комнатной температуре. Если в рецептуру пасты входят вулканизующие агенты, то после высушивания пластину с пастой устанавливают в термощкаф и дополнительно термообрабатывают в течение времени, необходимого для вулканизации по техническим условиям на пасту.

После высушивания или термообработки пленку снимают с фторопластовой пластины и вырезают из нее образцы размером 1  $\text{см}^2$ . Для гигиенической оценки каждой рецептуры уплотнительной пасты готовят 6 образцов.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ МОЙКА ОБРАЗЦОВ

Перед приготовлением вытяжки образцы пленок из уплотнительной пасты промывают проточной водой комнатной температуры в течение 2-3 мин и ополаскивают дистиллированной водой.

### Приготовление вытяжек из образцов

Выбор модельных сред и условия приготовления вытяжек осуществляется в соответствии с таблицей.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫТЯЖЕК

Органолептические исследования<sup>x)</sup> вытяжек проводят согласно п. 3 и приложений 3 и 4.

Санитарно-химический контроль вытяжек проводят на содержание в них ускорителей вулканизации, эмульгатора, диспергатора и ионов металлов по методикам представленным в настоящей инструкции.

---

<sup>x)</sup> Проводятся учреждения гигиенического профиля.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Форма бланка проведенного химического анализа

Анализ №

от " " 198 г.

по санитарно-химическому контролю резины

марки \_\_\_\_\_, предназначенной для \_\_\_\_\_

по разрешению МЗ СССР № \_\_\_\_\_

Образец \_\_\_\_\_

(пластина, изделие)

Дата поступления \_\_\_\_\_

Режим вулканизации \_\_\_\_\_

Условия эксплуатации изделий:

Температура эксплуатации, °C \_\_\_\_\_

Соотношение поверхности резины к объему рабочей среды в  
течение 1 часа \_\_\_\_\_

Давление, МПа \_\_\_\_\_

Особые условия обработки изделия перед эксплуатацией \_\_\_\_\_

Результаты санитарно-химического  
контроля

Модельная сре- да	Условия приготовления вытя- жек			Содержание компо- нентов, мг/л		
	см <sup>2</sup>	T°C	Экспози- ция, час	кап-	тиу-	
	мл	залива- ния	настя- ния	такс	рам	

Заключение: приведенные показатели (не) соответствуют ДКМ

Анализ проведен т.

по инструкции № \_\_\_\_\_

(сотрудник)

Зав. лаб.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Перечень резин, разрешенных Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства Здравоохранения СССР для контакта с пищевыми продуктами

№ пп	Шифр резины	Рецептура резин	Разрешение МЗ СССР	Примечание	
				I	2
				3	4
					5
I. Резины общего назначения - для производства деталей, прокладок, используемых в молочной, безалкогольной, винодельческой, маслобойной, жировой, консервной промышленности для прокладок к бочкам для соленых и маринованных овощей и грибов.					
1.	52-510	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулкацит ПэН; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-II/2257-7 24.12.75	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)	
2.	52-519	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулкацит ПэН; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-II/2257-7 24.12.75	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)	
3.	52-469	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-I4/I700-7 02.06.75		
4.	52-470	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-I4/I700-7 02.06.75		
5.	52-107	На основе каучука натурального НК; ускорите- ли - вулкацит ПэН, сульфамид Ц; мягчитель - масло вазелиновое	№ I23-II/578-7 13.05.77		

I	2	3	4	5
6.	52-690Б	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулканит ПэН; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-II-438-7 04.05.77	
7.	52-III16	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М; ускоритель - сульфенамид "Ц"; тиурам; мягчитель - диоктилфталат	№ 31-П0/8023 09.09.83 ВНИИМТ	
8.	52-III17	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М; ускорители - сульфенамид "Ц"; тиурам; мягчитель - диоктилфталат	№ 31-П0/8023 от 09.09.83 ВНИИМТ	
9.	52-563	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М с П-23; ускоритель - тиурам; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-9/352-7 13.03.79	
10.	52-498	На основе каучука натурального НК; ускори- тель - тиурам; мягчитель - масло вазелиновое	№ I23-II/1852-7 25.12.74	
II.	52-509	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М с П-23; ускоритель - вулка- нить ПэН; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-I4/1276-7 25.04.75	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)
2. Резины, применяемые в безалкогольной промышленности				
I2.	52-436	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26 или СКН-26М с П-23; уско- ритель - вулканит ПэН, мягчители - диоктилфа- талат или фригит	№ I23-II/559-7 10.04.74	

I	2	3	4	5
I3.	52-446	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26 или СКН-26М с П-23; ускори- тель - вулканизит ПЭН; мягчитель - диоктилфталат и фригит	№ I23-II/559-7 10.04.74	
I4.	52-498	На основе каучука натурального НК; ускоритель - тиурам; мягчитель - вазелиновое масло	№ I23-II/I852-7 25.12.74	
I5.	52-401	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулканизит ПЭН; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-I4/2465-7 03.09.75	
I6.	52-448	На основе каучука синтетического этиленпропи- ленового СКЭПТ-Э и бутилкаучука БК; ускорите- ли - вулканизит ПЭН, тиурам; мягчитель - стеа- рин	№ I23-I4/I276-7 29.04.75	Контакт не выше I ча- са при температуре не выше 20°C
I7.	52-511	На основе каучука синтетического этиленпропи- ленового СКЭПТ-Э и бутилкаучука БК; ускорите- ли - вулканизит ПЭН, тиурам; мягчитель - стеа- рин	№ I23-I4/I276-7 29.04.75	Контакт не выше I ча- са при температуре не выше 20°C
I8.	52-499	На основе каучука натурального НК; ускори- тель - тиурам; мягчитель - вазелиновое масло	№ I23-I4/849-7 09.03.76	
I9.	52-500	На основе каучука натурального НК; ускори- тель - тиурам; мягчитель - стеарин	№ I23-I4/849-7 09.03.76	
20.	52-500Б	На основе каучука натурального НК; ускори- тель - тиурам; мягчитель - вазелиновое масло	№ I23-I4/849-7 09.03.76	
21.	52-499-І	На основе каучука натурального НК; ускори- тель - тиурам; мягчитель - вазелиновое масло	№ I23-I4/849-7 09.03.76	

1	2	3	4	5
22.	52-549	На основе каучука натурального НК и синтетиче- ского изопренового СКИ-3С; ускорители - вулка- пит ПэН, сульфенамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ I23-I4/89-7 24.02.76	Контакт кратковремен- ный (не более 1 часа)
23.	52-552	На основе каучука натурального НК и синтети- ческого изопренового СКИ-3С; ускорители - вул- капит ПэН, тиурам; мягчитель - вазелиновое масло	№ I23-I4/89-7 24.02.76	Контакт кратковремен- ный (не более 1 часа)
24.	52-428Б	На основе каучука натурального НК; ускорите- ли - вулкапит ПэН, сульфенамид "Ц"; мягчите- ли - стеарин	№ I23-I4/89-7 24.02.76	Контакт кратковремен- ный (не более 1 часа)
25.	52-686	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулкапит ПэН; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-II/438-7 04.05.77	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)
26.	52-687	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулкапит ПэН; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-II/438-7 04.05.77	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)
27.	52-687Б	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - вулкапит ПэН; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-II/438-7 04.05.77	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)
28.	52-688	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускоритель - тиурам; мягчи- тели - диоктилфталат, фригит	№ I23-II/438-7 04.05.77	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)
29.	52-689	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М; ускоритель - тиурам, мяг- чители - диоктилфталат, фригит	№ I23-II/438-7 04.05.77	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)

I	2	3	4	5
30.	52-530	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М; ускоритель - тиурам ЭФ; мягчитель - диоктилфталат	№ I23-I4/452-7 13.05.77	
31.	52-II2	На основе каучука натурального НК; ускорите- ли - вулкацит ПэН, тиурам; мягчитель - масло И8-А	№ I23-II/699-7 26.07.78	
32.	52-I08	На основе натурального НК; ускорители - тиу- рам, вулкацит ПэН; мягчитель - масло вазели- новое	№	
33.	6а-3	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26М; ускорители - тиурам, сульфе- намид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ I83-I4/510-7 08.02.74	Контакт кратковремен- ный
34.	52-428	На основе каучука натурального НК; ускорите- ли - сульфенамид "Ц", вулкацит ПэН; мягчите- ли - стеарин	№ I23-I4/I842-7 16.07.74	При условии обязатель- ной гигиенической обра- ботки
35.	ПЛ-217	На основе каучука синтетического этиленпропи- ленового СКЭПТ-Э; ускорители - вулкацит ПэН; мягчитель - стеарин	№ I23-I4/2354 17.07.74	
36.	52-517	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускорители - тиурам, вулка- цит ПэН; мягчитель - фригит	№ I23-II/2257-7 24.12.75	Контакт кратковремен- ный (до 1 часа)

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Резины, применяемые в винодельческой промышленности

- |     |         |  |                             |   |
|-----|---------|--|-----------------------------|---|
| 37. | 52-435  | На основе бутилкаучука НК; ускоритель - тиурам; мягчитель - стеарин  | № I26-I4/4218-3<br>26.12.73 | Контакт не выше 10 мин при температуре до 40°C        |
| 38. | 52-437  | На основе бутилкаучука БК; ускоритель - вулканизит ПэН; мягчитель - стеарин  | № I26-I4/4218-3<br>26.12.73 | Контакт не выше 10 мин при температуре до 40°C        |
| 39. | 52-478  | На основе каучука натурального НК; ускоритель - дифенилгуанидин; мягчители - фригит, олеиновая кислота   | № I23-II/1568-7<br>II.II.74 | Контакт не выше 1 часа при температуре не более 20°C  |
| 40. | 52-436  | На основе каучука синтетического бутадиенниトリльного СКН-26 или СКН-26М с И-23; ускорители - вулканизит ПэН, мягчители - диоктилфталат или фригит | № I23-II/559-7<br>10.04.74  |   |
| 41. | ИЛ-217  | На основе каучука синтетического этиленпропиленового СКЭПТ-Э; ускорители - вулканизит ПэН; мягчитель - стеарин                                   | № I23-I4/2354<br>I7.07.74   |   |
| 42. | 52-448  | На основе каучука синтетического этиленпропиленового СКЭПТ-Э и бутилкаучука БК; ускорители - вулканизит ПэН, тиурам; мягчитель - стеарин         | № I23-I4/1276-7<br>29.04.75 | Контакт не выше 1 часа при температуре не больше 20°C |
| 43. | 52-499  | На основе каучука натурального НК; ускоритель - тиурам; мягчитель - вазелиновое масло  | № I23-I4/849-7<br>09.03.76  |   |
| 44. | 52-428Б | На основе каучука натурального НК; ускорители - вулканизит ПэН, сульфенамид "Ц", мягчитель - стеарин   | № I23-I4/89-7<br>02.02.76   | Контакт кратковременный (до 1 часа)                   |

I	2	3	4	5
45.	52-446	На основании каучука синтетического бутадиен-нитрильного СКН-26 и СКН-26М с П-23; ускоритель - вулканизит ПэН, мягчители - диоктилфталат и фригит	№ I23-II/559-7 10.04.74	
46.	52-428	На основе каучука натурального НК; ускоритель - вулканизит ПэН, сульфениамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ I23-I4/I842-7 16.07.74	
4. Резины, применяемые для изготовления прокладок и крышек для консервирования				
47.	52-499	На основе каучука натурального НК; ускоритель - тиурам; мягчитель - вазелиновое масло	№ I23-I4/849-7 09.03.76	
48.	52-428	На основе каучука натурального НК; ускорители - вулканизит ПэН, сульфениамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ I26-II/I636-3 12.10.73	При условии обязательной гигиенической обработки
49.	52-498	На основе каучука натурального НК; ускорители - тиурам; мягчитель - масло вазелиновое	№ I23-II/636-3 12.10.73	
50.	52-III	На основе каучука натурального НК (светлый креп 75%), СКД-ЛР (в растворе бензина 25%); ускорители - тиурам, вулканизит ПэН; мягчители - масло И8-А, стеарин	№ I23-9/434-7 14.05.80	
51.	Щ-7	На основе каучука синтетического бутадиено-го СКД-ЛР; ускоритель - сульфениамид "Ц"; мягчители - масло вазелиновое, стеарин	№ I23-9/69-7 04.02.81	
52.	52-507а	На основе каучука натурального НК; ускорители - вулканизит ПэН; мягчители - вазелиновое масло	№ I23-I4/848 09.03.76	

I	2	3	4	5
5. Резины для деталей, контактирующих с молоком				
53.	6а-I	На основе каучука синтетического бутадиенни- рильного СКН-26М с П-23; ускорители - тиурам, сульфенамид "Ц"; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-5/197-3 19.06.68	
54.	52-433	На основе каучука синтетического бутадиенни- рильного СКН-26М; ускорители - вулканизит Нэй, сульфенамид "Ц"; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-I4/88I-7 21.07.75	
55.	52-446	На основе каучука синтетического бутадиенни- рильного СКН-26М или СКН-26; ускоритель - вулканизит Нэй; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-I2/II54-7 14.08.79	Дополнительная обра- ботка
56.	52-782	На основе каучука синтетического бутадиенни- рильного СКН-26М с П-23; ускорители - тиурам, 21.02.80 сульфенамид "Ц"; мягчители - диоктилфталат, фригит	№ I23-I2/200-7	
6. Резины, предназначенные для изготовления деталей, контактирующих с продуктами питания при повышенных температурах (прокладок к кастрюлям сковоркам, соковаркам, термосам)				
57.	ИРП-I338	На основе каучука синтетического силоксано- вого СКТВ	№ I26-I4/768-3 10.06.71	
58.	ИРП-I344	На основе каучука синтетического силоксано- вого СКТВ	№ I26-I4/768-3 10.06.71	

I	2	3	4	5
59.	52-517	На основе каучука синтетического бутадиенниитрильного СКН-26; ускорители - тиурам, вулкапит ПэН; мягчитель - стеарин	# I23-I2/2257-7 24.12.75	Кратковременный контакт (до 1 часа)
60.	6а-2	На основе каучука синтетического бутадиенниитрильного СКН-26; ускоритель - тиурам; мягчитель - диоктилфталат	# I23-I2/1829-7 28.12.82 # I26-I4/2845-3 01.II.72	При условии обязательной гигиенической обработки
61.	52-448	На основе каучука синтетического этиленпропиленового СКЭПТ-Э и бутилкаучука; ускорители - тиурам, вулкапит ПэН; мягчители - стеарин	# I26-I4/4219-3 26.12.73	
62.	52-439	На основе каучука синтетического бутадиенниитрильного СКН-26 с П-23; ускорители - вулкапит ПэН; мягчитель - диоктилфталат	# I23-I2/1829-7 28.12.82 # I26-I4/2845-3 01.II.72	При условии обязательной гигиенической обработки
63.	52-444	На основе каучука синтетического бутадиенниитрильного СКН-26M; ускоритель - тиурам; мягчители - диоктилфталат или фригит	# I23-I4/2100-7 24.06.74 # I23-I1/559-7 10.04.74 # I23-I2/1829-7 28.12.82	При условии обязательной гигиенической обработки
64.	C-482	На основе каучука синтетического силиконового СКТВ	# I23-I4/I701-7 02.06.75	
65.	52-446	На основе каучука синтетического бутадиенниитрильного СКН-26 или СКН-26M, или СКН-26МII с П-23; ускоритель - вулкапит ПэН; мягчители - диоктилфталат, фригит	# I23-I2/1829-7 28.12.82 # I23-I1/559-7 10.04.74	При условии обязательной гигиенической обработки

I	2	3	4	5
66.	ВР-1	На основе каучука синтетического бутадиенсти- (51-3050)рольного СКН-26М; ускорители - тиурам, суль- фенамид Ц; мягчитель - стеарин	№ I26-II/1092-3 II.08.72	
67.	52-518	На основе каучука синтетического бутадиенни- тильного СКН-26; ускорители - тиурам, вулка- нит П-экстра-Н; мягчитель - стеарин	№ I23-II/2236-7 23.03.75	
		7. Резины, предназначенные для деталей комплектующих оборудования пищевой промышленности		
68.	5И-768	На основе изопренового каучука СКИ-3; ускори- тель - сульфенамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ 3I-4556 10.II.83	Контакт не выше одних суток при температуре не выше 100°C
69.	5И-769	На основе изопренового каучука СКИ-3; ускори- тель - сульфенамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ 3I/4556 10.II.83	Контакт не выше одних суток при температуре не выше 100°C
70.	5И-8II	На основе изопренового каучука СКИ-3; ускори- тель - сульфенамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ 3I/4556 10.II.83	Контакт не выше одних суток при температуре не выше 100°C
71.	5И-815	На основе изопренового каучука СКИ-3; ускори- тель - сульфенамид "Ц"; мягчитель - стеарин	№ 3I/4556 10.II.83	Контакт не выше одних суток при температуре не выше 100°C
72.	5И-3I26	На основе синтетического каучука бутадиенини- тильного СКН-26; ускорители - сульфенамид Ц, тиурам; мягчитель - диоктилфталат	№ 10/847 29.03.85	При условии предвари- тельной обработки ки- пичением в воде

1	2	3	4	5
73.	ПС-05 (5И-3326)	На основе синтетического каучука бутадиенни- тильного СКН-40М; ускоритель - сульфенамид Ц; мягчители - диоктилфталат и низкомолекулярный полиэтилен	# I23-I2/2054 20.01.86	Контакт с молоком и растительным маслом, продуктами консерви- рования
74.	5И-II85	На основе синтетического силоксанового каучу- ка СКТВ-І; мягчитель - стабилизатор СН-2	# 3I/4418 25.10.83	
75.	5И-I23I	На основе синтетического силоксанового каучу- ка СКТВ-І; мягчитель - стабилизатор СН-2	# 3I/4418 25.10.83	
76.	ПС-23 (5И-2028)	На основе синтетического каучука бутадиенни- тильного СКН-40М; ускоритель - сульфенамид Ц, мягчители - диоктилфталат и низкомолекуляр- ный полиэтилен	# I23-I2/2054-7 20.01.86	
77.	ПС-04 (5И-1981)	На основе этиленпропиленового каучука СКЭП, вулканизующий агент - пероксимон F-40	# I23-I2/2054-7 20.01.86	Контакт с молоком

## ПЕРЕЧЕНЬ

резин, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами, которые необходимо дополнительно пересмотреть и согласовать с МЗ СССР

I	2	3	4	5
I.				
1.	ИР-39с	На основе бутилкаучука; ускорители - тиурам, вулканизит ПэН, сера; мягчители - вазелиновое масло	№ I26-14/I824-3 29.10.66 ГСЗУ МЗ СССР	
2.	ИР-79	На основе бутилкаучука; ускорители - тиурам, вулканизит ПэН, сера; мягчители - стеарин	№ I26-14/I824-3 29.10.66	
3.	ИР-23а	На основе бутилкаучуха; ускорители - вулканизит ПэН, тиурам, сера; мягчитель - вазелиновое масло	№ I26-14/I824-3 29.10.66	
2.		Резины, применяемые в безалкогольной промышленности		
4.	ИР-108	На основе бутилкаучука; ускорители - тиурам, вулканизит ПэН, сера; мягчитель - вазелиновое масло	№ 08с/Б-7-438 25.02.84	
5.	Рецепт I	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового; ускорители - сера, дифенилгуанидин; мягчители - масло вазелиновое, стеарин	№ 08с/Б-7-1937 03.09.64	
6.	ИР-91	На основе каучука бутадиенстирольного СКС-50; ускорители - тиурам, сера, дифенилгуанидин; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ 08с3Б-7-1465 II.01.64	

1	2	3	4	5
7.	ИР-34	На основе каучука натурального НК; ускорители - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ I26-14/I824-3 29.10.66.	
8.	И-33	На основе каучука натурального НК; ускоритель - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ I26-14/I824-3 29.10.66	
9.	ИР-107	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового; ускорители - тиурам, вулканизит ПэН, сера; мягчитель - стеарин	№ 08а/Б-7-438 25.02.64	
10.	ИР-92	На основе бутилкаучука; ускорители - тиурам, вулканизит ПэН, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ 08а/Б7-1465 11.01.64	

3. Резины, применяемые в винодельческой промышленности

II.	Рецепт 294-3	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового СКБ пищевого; ускорители - сера, дифенилгуанидин; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ 81с/Б-7-73324 22.10.63
12.	278-3-4	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового СКБ пищевого; ускорители - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло	№ I23-9/I50 20.10.64
13.	ИР-22а	На основе каучука натурального НК и синтетического натрий-бутадиенового СКБ; мягчители - вазелиновое масло, стеарин; ускорители - тиурам, сера	№ I26-14/I824-3 23.10.66

I	2	3	4	5
14.	I833	На основе каучука натурального НК; ускорители - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин, парафин	№ I26-I4/823-3 29.I0.66	
4. Резины, применяемые в консервной промышленности				
15.	№ 3	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового СКБ; ускорители - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ 08a/Б-7-3055 17.04.63	
5. Резины для деталей к оборудованию жировой промышленности				
16.	КВ-3	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового СКБ; ускорители - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин	№ 09c/Б-7-1443 22.06.64	
17.	За-20	На основе каучука бутадиенового СКБ-30рщ; ускорители - сера, тиурам; мягчители - масло вазелиновое, стеарин	№ I23-II/I99-7 26.07.78	
18.	№ 4	На основе каучука синтетического натрий-бутадиенового	№ 08a/Б-7-27I 2.04.64	
19.	Б-22	На основе натурального каучука НК и натрий-бутадиенового каучука СКБ	№ I26-I4/26I0-3 19.I2.73	
20.	ИР-60	На основе бутилкаучука БК; ускорители - тиурам, вулкацит ПэН, сера; мягчители - стеарин, парафин	№ 08a/Б-7-2I82 25.I2.62	
21.	ИР-6I	На основе бутилкаучука БК; ускорители - тиурам, вулкацит ПэН; сера; мягчители - стеарин, парафин	№ 08c/Б-7-2I82 25.I2.62	
22.	ИР-I20	На основе каучука синтетического бутадиен-нитрильного СКН-26; ускорители - тиурам, сера; мягчители - стеарин	№ 08c/Б-7-1569 3.09.64	

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Резины, предназначенные для изготовления деталей, контактирующих с продуктами питания при повышенных температурах

- |              |  |                              |
|--------------|--|------------------------------|
| 23. I746-5с  | На основе каучука натурального НК; ускорители - тиурам, сера; мягчитель - вазелиновое масло                | № I23-29<br>II.03.64         |
| 24. I9I-3    | На основе каучука натуральноно НК; ускорители - сера, дифенилгуанидин; мягчитель - вазелиновое масло       | № I23-7/32<br>II.05.62       |
| 25. ИР-23    | На основе бутилкаучука БК; ускорители - вулкацит ПзН, тиурам, сера; мягчитель - вазелиновое масло, стеарин | № 08с/Б-7-430<br>II.03.61    |
| 26. ИР-236-4 | На основе бутилкаучука БК; ускорители - тиурам, сера; мягчители - вазелиновое масло, стеарин               | № 08с/Б-7-403<br>2.04.64     |
| 27. 294-3    | На основе натрий-бутадиенового СКБ и натурально-го каучука НК  | № 08с/Б-7-73324<br>22.10.63  |
| 28. Кз-224   | На основе натурального НК и натрий-бутадиенового каучука СКБ   | № I26-14I/2707-3<br>14.01.69 |

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ .....	3
I. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	4
2. ТЕКУЩИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ НАДЗОР .....	5
3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	7
4. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ИЗ РЕЗИН .....	8
4.1. Общие приемы работы методом тонкослойной хроматографии .....	8
4.2. Количественное определение анализируемых веществ .....	14
5. ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫТЯЖЕК ИЗ РЕЗИН .....	14
5.1. Экстракция вытяжек для анализа методом ТСХ .....	17
5.2. Определение ускорителей вулканизации и продуктов их превращения .....	17
5.2.1. Определение ускорителей вулканизации производных дитиокарбаминовой кислоты .....	17
5.2.2. Определениеmonoэтиламина .....	19
5.2.3. Определение ускорителей производных 2-меркаптобензтиазола .....	23
5.2.4. Определение дитиодиморфолина .....	26
5.2.5. Определение дифенилгуанидина .....	28
5.3. Определение стабилизаторов (антиоксидантов) .....	29
5.4. Определение пластификаторов эфиров фталевой кислоты (дибутил- и диоктилфталатов) .....	33
5.5. Определение пероксидов .....	37
5.5.1. Определение перекиси дикумила и ацетофенона .....	37
5.6. Определение неионогенного поверхностью-активного вещества (ОН-10) .....	38
5.7. Определение ионов цинка .....	39
6. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ .....	41
6.1. Методы определения бария .....	41
6.1.1. Определение бария с серной кислотой .....	41
6.1.2. Определение бария фотометрическим методом .....	42
6.2. Фотометрическое определение цинка с родамином С .....	43

6.3. Спектрофотометрическое определение диспергатора НФ .....	45
6.4. Газохроматографические методики .....	45
6.4.1. Методика определения акрилонитрила в вытяжках резин .....	45
6.4.2. Методика определения стирола .....	47
6.4.3. Методика определения диоктилфталата и дибутилфталата в вытяжках из резин ....	50
7. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИРОВ, НАХОДИВШИХСЯ В КОНТАКТЕ С РЕЗИНАМИ .....	52
7.1. Определение кислотного числа .....	52
ЛИТЕРАТУРА .....	53
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	
Список ингредиентов, разрешенных для изготовления резин, контактирующих с пищевыми продуктами .....	54
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>	
Перечень веществ, которые необходимо определять в мо- дельных средах в зависимости от рецептуры резин, и допустимые количества миграции (ДКМ) .....	61
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b>	
Порядок проведения органолептических исследований .....	63
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4</b>	
Образец дегустационной карты .....	66
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5</b>	
Обоснования условий приготовления и проведения санитарно- химических анализов вытяжек из латексных уплотнительных ласт .....	67
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6</b>	
Форма бланка проведенного химического анализа .....	72
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7</b>	
Перечень резин, разрешенных ГСУ МЗ СССР для контакта с пищевыми продуктами .....	73