

ББК 37.279
УДК 64.502.
Э 68

Составители.

*М.Н. Ратманский
Н.Б. Шелемина
В.Д. Шолов
Т.К. Юдовская*

Издательский Дом «ННН» благодарит за участие в создании книги:

М. Артемьева ♦ Е. Версатко ♦ А. Воробьева ♦ Ю. Волгина ♦ А. Горюхова ♦ С. Гуслова ♦
♦ И. Дудкина ♦ В. Дурдина ♦ А. Зигурдина ♦ М. Эпикова ♦ В. Климанкина ♦ Д. Козлова ♦
♦ А. Хуринова ♦ М. Момук ♦ Ю. Милана ♦ Н. Мочалкин ♦ Д. Муратова ♦
♦ А. Осечинский ♦ М. Пытарева ♦ Л.Г. Сидоренко ♦ Л.Н. Сидоренко ♦
♦ Н. Сулейманова ♦ В. Табакова ♦ Д. Табакова ♦ Р. Табакову ♦ А. Трещина ♦
♦ В. Уланов ♦ Т. Уланову ♦ А. Фомин ♦ Д. Черкаев ♦ А. Чушкин ♦

Э 68 Энциклопедия забытых рецептов: Практическое руководство по изготовлению разнообразных изделий и продуктов. — М.: «ННН», 1994. — 768 с.; ил.

Руководство составлено по материалам, опубликованных в начале и 20–30-х годах XIX-XX вв. в различных изданиях, а также в конце 19 века энциклопедических, справочных и периодических изданиях.

Используя эту книгу, вы сможете приготовить дома или в своей мастерской мыло и косметику, олеифы и краски, чернила и красящие, лаки и клеи, свечи, феерверки и многие другие изделия. Вы узнаете, как покрасить ткани и металлические поверхности, выдирать кожи, ушивать лены, отполировать мебель, осуществлять копсирование изделий и раскрасить их подделки и т.д.

Книга является достойным руководством для опытных домашних умельцев, кузнецов, фермеров и особенно для начинающих собственное дело.

Э 3464000000.001
5807(03)-94

ББК 37 279

© «ННН», 1994

© Составлено, коллектив
авторов, 1994

ISBN 5 87927-1 01 7

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5	XII Каучуковые лаки	73
Приемы работ и аппаратура	7	XIII Лак из твердой резины (эбонита)	74
Глава 1 Основные практические приемы и аппаратура	8	XIV Целлулоидные лаки (паполаки)	74
I Значение основных приемов	8	XV Лаки для фотографических целей	81
II Растворение и экстрагирование	9	XVI Золотистые лаки	82
III Фильтрование и осветление	15	XVII Бронзовые лаки	82
IV Растапливание (расплавление) и нагревание	18	XVIII Жидкая бронза (бронзовая тинктура)	83
V Выпаривание	21	XIX Водные лаки	84
VI Дистилляция (перегонка)	24	XX Политуры	
VII Измельчение, размешивание и просивание	27	XXI Обесцвечивание лаков и олиф	85
VIII Химическое осаждение	34	XXII Окрашивание лаков и политур	88
IX Эмульгирование	35	XXIII Фиксативы	89
X Изготовление мазей, паст и кремов	40	XXIV Искусственные смолы и искусственный шелак	89
XI Огнеопасные вещества (хранение и обращение с ними)	42	XXV Эмалевые краски	92
XII Несовместимые смеси	43	XXVI Малярные краски	92
		XXVII Казеиновые краски, лаки и политура	93
Москательные материалы	47	Глава 3. Олифы, сиккативы	103
Глава 2 Лаки, политуры, краски	48	I Общие понятия об олифах	103
I Общие сведения о лаках и политуре	48	II Варка олифы	103
II Масляные лаки	50	III Разные виды олиф	105
III Скипидарные лаки	54	IV Сиккативы	108
IV Спиртовые лаки	55	V Суррогатные (химические) олифы с минеральными маслами	110
V Матовые лаки	67	VI Смоляномасляные олифы	111
VI Бензиновые и бензольные лаки	68	VII Суррогатная олифа из дегтя	113
VII Канифольные лаки	69	VIII Рецепты для обесцвечивания и дезодорации керосина	113
VIII Увеличение твердости канифоли	69	IX Отбелка солярового масла	114
IX Получение смолянокислых эфиров	70	X Типографские и литографские олифы	115
X Лаки из смолянокислых эфиров	71	XI Типографские краски	117
XI Асфальтовые лаки	71	Глава 4 Смазочные и колесные материалы	119
		I Общие сведения о смазочных материалах	119

II	Консистентные смазки	120	II	Ваксы	203
III	Графитовые смазочные материалы	121	III	Аппретура для кожи	205
IV	Костяное масло	123	IV	Составы для чернения кож	209
V	Копытное масло	124	V	Лаки, протравы и другие средства для кожи и обуви	211
VI	Горчичное масло	124	VI	Седельное масло	215
VII	Масло для швейных машин и часов	124	VII	Жидкие составы для чистки парусиновой и брезентовой обуви	216
VIII	Оружейное масло	124			
IX	Смазка для водяных и паровых вентилей и кранов	125	Обработка кож, мехов и тканей		217
X	Смазка для водяных колес	125	Глава 8 Кожевенное производство		218
XI	Производство колесных мазей	125	I	Общие сведения	218
XII	Копытные мази	137	II	Отмотка и мездрение шкур	219
XIII	Сбруйные мази	137	III	Золение	221
XIV	Мазь для кожаных приводных ремней	138	IV	Обезоливание	222
XV	Мазь для приводных канатов	139	V	Дубление	223
XVI	Каучуковая смазка для приводных ремней	139	VI	Заличка	226
XVII	Жир для лыж	139	VII	Окончательное дубление	228
Глава 5. Составы для чистки и полировки		140	VIII	Жировое дубление	229
I	Венская известь как полировочный материал	140	IX	Рецепты для обработки подошвенной и мягкой кожи	230
II	Составы для полировки металлов	141	X	Отделка кожи	235
III	Материал для чистки и полировки металлов	145	XI	Окрашивание кожи	236
IV	Составы для полировки стекла	146	XII	Утилизация отходов кожевенного производства	238
V	Составы для чистки металлов	147	Глава 9 Обработка, окрашивание овчин и зверьковых шкур		240
VI	Мыла для чистки металлов	149	Имитация мехов		240
VII	Средство для чистки мрамора	150	I	Выделка и крашение овчин	240
VIII	Экстракт для чистки ванн	150	II	Цветное крашение овчин и мехов	251
IX	Таблетки для чистки и мытья ванн	151	III	Имитационное крашение зверьковых шкур	255
X	Состав для полировки мебели	151	Глава 10. Крашение тканей, пряжи, чулок и других материалов		261
Глава 6. Замазки и клеи		153	I	Общие сведения	261
I	Замазки	153	II	Крашение бумажных и льняных тканей и пряжи	263
II	Клеи	173	III	Крашение шерсти	267
Глава 7. Кремы, аппретуры, протравы и другие составы для кожи и обуви		191	IV	Крашение шелка	268
I	Кремы для обуви	191	V	Крашение бумажных чулок в различные цвета	269
			VI	Крашение плетеной соломы	271

VII	Краснение валенок	272	V	Эмалирование железа	338
VIII	Краснение тканей и других материалов естественными красками (из растений)	272	Обработка глиняных и деревянных изделий		
Глава 11. Составы для удаления пятен			Глава 16. Производство гончарных изделий		
I	Способы удаления пятен	277	I	Общие сведения	340
II	Различные составы для удаления пятен	284	II	Обработка глиняной массы	341
III	Мыла для удаления пятен	288	III	Сушка и обжиг	343
IV	Составы для чистки различных вещей	291	IV	Глазури для гончарных изделий	344
Обработка металлов			V	Терракотовые изделия	346
Глава 12. Химическое окрашивание металлов и сплавов			Глава 17. Обработка дерева		
I	Общие сведения	296	I	Имитация различных пород деревьев	347
II	Предварительные работы	296	II	Беление дерева	350
III	Серебрение металлов	299	III	Протравы для дерева	350
IV	Золочение	302	IV	Золочение, серебрение и бронзирование дерева	352
V	Платинирование	304	V	Вощение дерева	353
VI	Никелирование меди, латуни, железа и стали	305	VI	Политура для дерева	354
VII	Покрывание слоем олова (лужение)	305	VII	Огнеупорное дерево	354
VIII	Покрывание слоем меди	308	VIII	Каменное дерево	354
IX	Оксидирование и бронзирование	308	IX	Предохранение дерева от загнивания	354
X	Воронение железа и стали	311	X	Предохранение дерева от грибов, губок, червяков	355
Глава 13. Закалка, травление, пайка и сварка металлов			XI	Производство изделий из древесных опилок (рамок, ящиков, багета и т.п.)	355
I	Закалка металлов	314	XII	Утилизация обрезков и отходов пробки	355
II	Травление металлов	317	XIII	Окрашивание деревянной посуды и других мелких изделий из дерева	356
III	Пайка металлов и припоя	320	XIV	Окрашивание курительных деревянных трубок огнеупорной лакировкой	356
IV	Сварка металлов	327	Канцелярские принадлежности		
V	Предохранительные составы для металлов	328	Глава 18. Чернила, тушь, карандаши		
Глава 14. Сплавы металлов			и краски		
I	Различные сплавы	332	I	Чернила	358
II	Сплавы — имитации	334	II	Штемпельные краски	380
III	Драгоценные сплавы	335	III	Составы для удаления написанного чернилами	381
Глава 15. Эмали			IV	Китайская тушь	382
I	Общие сведения	336	V	Цветные туши	383
II	Эмалирование литой железной и чугунной посуды	336			
III	Эмалирование железной посуды и листового железа	337			
IV	Эмалирование меди	338			

VI	Приготовление акварельных красок	384	XIX.	Массы из альбумина (кровяные массы) для пуговиц и других мелких изделий	444
VII	Мелки (для дерева, кожи, материи и т п)	388	XX	Ксилолит	446
VIII	Карандаши для письма по стеклу и фарфору	390	Глава 21.	Цементы	457
IX	Карандаши для метки белья	391	I	Мраморные цементы	457
X	Чернильные карандаши	391	II	Цемент-замазка для аквариума	458
XI	Светящиеся краски	392	III	Сорельский цемент	458
Глава 19.	Изготовление сургучей и смоток	395	IV	Чугунный цемент	459
I	Сургучи	395	V	Быстро затвердевающий цемент	459
II	Смолки	399	VI	Белый цемент	459
Имитации, массы, цементы		401	VII	Магнезиальный цемент	459
Глава 20.	Имитации, подслочные массы и искусственные камни	402	VIII	Цветные металлы	459
I	Искусственный жемчуг	402	Изготовление фейерверков и свечей		461
II	Различные имитации	410	Глава 22.	Изготовление фейерверков	462
III	Массы из папье-маше	418	I	Общие сведения	462
IV	Изделия из слоновой кости, имитация	420	II	Изготовление фейерверочных гильз	464
V	Искусственный рог	427	III	Смешивание составов и набивка гильз	466
VI	Искусственный китовый ус	433	IV	Порох, употребляемый в пиротехнике	468
VII	Искусственная пенковая масса	434	V	Изготовление стопин, фитилей и зажигательных замазок	469
VIII	Прозрачная желатиновая масса	435	VI	Пламенные фейерверки	471
IX	Хромовая клеевая масса	435	VII	Искристые фейерверки	480
X	Эластичная клеевая масса	435	VIII	Шумовые фейерверки	483
XI	Свинцово-глицериновая масса	435	IX	Сложные фейерверки	485
XII	Асфальтовые массы	436	X	Японские фейерверки	491
XIII	Массы из жидких смол	436	Глава 23	Изготовление бытовых свечей	493
XIV	Массы из пека	437	I	Свечи	493
XV	Подслочные массы из казеина для пуговиц, ручек и других мелких изделий	437	II	Фитили для свечей	497
XVI	Массы из картофеля для приготовления пуговиц и других изделий посредством прессования	438	Мыла, парфюмерия, косметика		499
XVII	Резиноподобная масса для игрушечных товаров	439	Глава 24	Производство мыл различных сортов	500
XVIII	Массы из искусственных смол	440	I	Общие сведения	502
			II	Отдельные стадии производства мыла	505
			III	Горячий способ получения мыла для стирки белья	521
			IV	Приготовление мыла холодным способом	522

V	Прозрачные мыла	522	V	Питательный препарат из солода, молока и муки	619
VI	Ораниенбургское мыло	524	VI	Суррогаты кофе из различного сырья	619
VII	Песочное мыло	524	VII	Солодовый кофе	620
VIII	Марсельское мыло	525	VIII	Горчица	620
IX	Туалетные мыла	526	IX	Производство уксуса	621
X	Медицинские мыла	533	X	Производство крахмала	626
XI	Мягкие калиевые мыла	535	XI	Искусственное саго	632
XII	Мыльные порошки, пасты и составы для мытья рук после работы	536	XII	Крахмальный сахар	632
Глава 25	Получение пахучих веществ	539	XIII	Искусственный мед	636
I	Общие сведения	539	XIV	Искусственный мармелад	645
II	Получение природных пахучих веществ	541	XV	Варка сахара для изготовления конфет и других кондитерских изделий	645
III	Приготовление эссенций, экстрактов и тинктур	546	XVI	Карамель	646
IV	Составы для духов (отдушки)	552	XVII	Краски для кондитерских изделий, пищевых продуктов и напитков	648
V	Одеколоны	556	XVIII	Производство кулера	650
VI	Дешевые отдушки	558	XIX	Пищевые ароматические экстракты	653
VII	Водная парфюмерия	560	XX	Безалкогольные напитки	655
VIII	Сухие духи «саше» (душистые подушечки)	561	Глава 28	Фальсификация пищевых продуктов	667
IX	Туалетный и ароматичный уксусы	563	I	Способы определения примеси маргарина к коровьему маслу	667
X	Туалетные воды	564	II	Определение примесей в меде	668
XI	Комнатная парфюмерия	565	III	Определение примесей в кофе	668
XII	Курительные вещества	566	IV	Фальсификация чая	669
Глава 26.	Косметические препараты	570	V	Определение качества молока	670
I	Составы по уходу за кожей лица и рук	570	VI	Испытание качеств муки	672
II	Составы по уходу за волосами	589	VII.	Фальсификация шоколада	675
III	Составы по уходу за полостью рта и зубами	604	VIII	Способ распознавания различных растительных масел	675
IV	Составы для удаления мозолей	608	IX	Фальсификация пива	676
V	Составы против пота	609	X	Самые простые способы определения фальсифицированных вин	677
Пищевые и вкусовые продукты		611	XI	Прессованные дрожжи и определение их достоинства	678
Глава 27.	Производство пищевых и вкусовых продуктов	612	XII	Определение качества мяса	678
I	Искусственные пищевые жиры	612			
II	Мясной экстракт	617			
III	Питательный растительный состав	618			
IV	Питательный солодовый экстракт для детей	618			

XIII	Определение качества спирта и спиртных напитков	679	V	Изготовление пергаментной бумаги	699
Разное		681	VI	Составы для огнетушителя	700
Глава 29	Составы против паразитов	683	VII	Твердый денатурат	700
I	Липкая бумага для мух	683	VIII	Материя, предохраняющая лед от таяния	700
II	Неядовитая бумага для мух	686	IX	Составы для улавливания никотина	701
III	Ядовитая бумага для мух	687	X	Составы для предохранения стекол от запотевания и замерзания	702
IV	Составы против клопов тараканов	687	XI	Шеллаковая аппретура	704
VI	Составы для уничтожения блох	689	XII	Сапожные воски	705
VII	Средства против вшей	690	XIII	Химическая отточка туфых напильников	706
VIII	Составы для уничтожения разных паразитов	691	XIV	Починка огнеупорной и кислотоупорной кладки	706
IX	Составы против моли	691	Словарь терминов		707
X	Составы против москитов, комаров, муравьев и т.п.	692	Помощь при отравлении химикалиями		748
XI	Составы для истребления паразитов у животных	693	Справочные таблицы		751
XII	Отравляющие составы для крыс и мышей	694			
Глава 30.	Прочие рецепты и советы	696			
I	Приготовление каустической соды	696			
II	Приготовление азотно-серебряной соли (ляписа)	698			
III	Уголь для резания стекла	698			
IV	Приготовление копировальной бумаги и	699			



ПРЕДИСЛОВИЕ

Перед Вами, читатель, книга, составленная по материалам популярных энциклопедических, справочных и периодических изданий первой трети нынешнего столетия, а также конца предыдущего. По многосторонности охвата различных прикладных областей знаний эта книга представляет собой своеобразную энциклопедию практических сведений об изготовлении разнообразных изделий и продуктов.

Для правильной реализации всевозможных рецептов изготовления тех или иных товаров всегда необходимы не только теоретические сведения, но и практические навыки, приобретаемые только с годами. Этот опыт не может заменить никакое справочное руководство, но зато оно зачастую позволяет в значительной степени облегчить и ускорить получение таких навыков. Дельные указания хорошего руководства избавляют от массы бесполезного труда и ненужных затрат.

Именно эти цели и преследует предлагаемая вашему вниманию книга. Из нее вы узнаете, как самим в доме, мастерской, на ферме либо в небольшом производстве можно изготовить мыло, пятновыводные, чистящие и полирующие средства, замазки и клеи, карандаши и чернила, краски и олифы, свечи и фиссерверки, цементы и гончарные изделия, душистые вещества и косметические препараты, получить имитации драгоценных камней, выделить и обработать кожи, покрасить ткани и металлические поверхности, покрыть лаком музыкальные инструменты, приготовить пищевые продукты и распознать их фальсификации и т. д.

Конечно, сейчас многое изменилось. И работа, и быт совершенно не похожи на обычаи и труд предшествующих поколений людей. Поэтому, быть может, некоторые из предложенных советов вызовут сомнение, недоверие или даже улыбку. Однако приведенные рецепты не следует принимать догматически. Не хватает какого-либо компонента или он дорого стоит — а сегодня это обычное явление — замените его близким по свойствам либо, наоборот, добавьте составляющую, обладающую иными свойствами. Возможно такое сочетание приведет к более совершенному товару или продукту.

Основу руководства составляет книга Гуревич Е. С., Гуревич С. С. *Спутник практика. Техно-химические рецепты и советы*. М — Л, 1930. Другие наиболее крупные источники: Александровский М. *Сборник техно-химических рецептов по различным отраслям производства*. М — Л, 1929; Бродерсен Г. Г. *Производственная техно-химическая рецептура. Справочная книга для технологов, химиков и кустарей*. М — Л, 1931; Брокгауз Ф. А., Ефрон И. А. *Энциклопедический словарь*. СПб — Пг, 1890—1907 и 1911—16; Рудь И. Г. *Практические техно-химические рецепты*. 2000 различных рецептов в алфавитном порядке по всем отраслям производства и хозяйства. Л, 1927; Симоненко П. Ф. *Образцовая кухня и практическая школа домашнего хозяйства*. М, 1892; Шевченко-Хмельницкий, Дмитриев. *Родник богатства или драгоценный самородок*.

около 10000 новейших практических сведений и современных открытий М., 1882, Элькс (Л Попов) Обиходная рецептура СПб, 1892--94

Для удобства пользования издание снабжено словарем технических и устаревших терминов Обработывая отобранные материалы, составители стремились, по возможности, сохранить прежний стиль изложения Сделаны необходимые фактические исправления и соблюдена в основном современная орфография

Составители надеются, что эта книга станет настольной для домашних умельцев, кустарей, фермеров и особенно для начинающих собственное дело, в общем для всех, кто, как сказано на титульном листе одной старинной книги, желает «себе и своему хозяйству добра и пользы»

Составители

**ПРИЕМЫ РАБОТЫ
И
АППАРАТУРА**

ОСНОВНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И АППАРАТУРА

1. Значение основных приемов

Правильная организация технологического процесса является основным фактором, обуславливающим успех любого производства независимо от его масштаба. Поверхностное отношение к основным приемам и методам работы, к привычным, изо дня в день повторяющимся манипуляциям связано в большинстве случаев с непониманием химических и физических явлений и зачастую служит причиной получения продукта плохого качества.

Естественно, что в данном случае речь идет только о небольшом производстве, кустаре, работающем без сложного фабричного оборудования, а также о тех промысловых трудовых и производственных артелях, которые не обладают современной хорошо сконструированной аппаратурой. В условиях крупных предприятий сообщаемые в этом разделе сведения, конечно, излишни, так как подобные предприятия обслуживаются высококвалифицированным техническим персоналом. Работники мелких производств и кустари должны быть хорошо осведомлены о методах работы, чтобы с максимальным эффектом использовать свой труд и время.

От добросовестной и правильной работы зависит качественная ценность продукта, которая играет самую существенную роль для потребителя. В целях здоровой конкуренции производитель должен внимательно изучить те процессы, от которых в значительной степени зависит качество изготавливаемого им продукта.

Нет возможности дать в этом руководстве полные и исчерпывающие сведения по всем без исключения манипуляциям, применяемым в различных производствах, поэтому ограничимся только наиболее существенными приемами.

Во избежание повторений во всех дальнейших главах руководства указанные понятия используются без повторных разъяснений.

II. Растворение и экстрагирование

1 Приготовление растворов

Раствором называется такое распределение твердого или жидкого вещества в жидкости (растворителе), при котором частицы твердого тела становятся невидимыми для глаза или, в случае раствора жидкости в жидкости, получается однородная жидкость. Раствор приобретает отличительные свойства растворенного вещества, например вкус (раствор сахара сладок), запах (раствор эфирных масел в спирте), цвет (раствор медного купороса — синий). Жидкость, содержащая столько растворенного вещества, сколько она может вообще растворить при определенной температуре, называется насыщенным раствором. Многие вещества в горячем растворителе легче растворимы, чем в холодном, например, квасцы, винный камень, хромо-калиевая соль и т. п.

Процесс растворения проводится большей частью нерационально. Обычно предназначенные для растворения соли, смолы и другие вещества помещают в соответствующие растворители (воду, спирт и т. д.), а затем ускоряют процесс растворения повторным взбалтыванием или помешиванием, о чем, однако, часто забывают. Если такой способ растворения вполне применим к единичным опытам, в лабораторных условиях или для приготовления случайно понадобившегося раствора, то он несколько не оправдывается там, где регулярное приготовление растворов лежит в основе выработки данного продукта, изготовляемого с промышленной целью.

Растворяя в какой-либо жидкости, допустим в воде, различные соли, сахар или иные вещества, мы повышаем удельный вес данного раствора. Так, например, растворяя 100 г медного купороса в 1 л воды, мы повышаем удельный вес последней до 1,0649. Это «уплотнение» раствора, повышение его удельного веса становится заметно, если взять стеклянную посуду с налитой в ней чистой водой и медленно притягивать к ней указанный выше раствор. Он тотчас же окрасит воду в синеватый оттенок, окрашенный слон соберется в нижней части посуды вследствие того, что раствор медного купороса тяжелее чистой воды. Только после взбалтывания, способствующего разведению и более равномерному распределению раствора купороса, общий цвет воды станет более равномерным, а окраска осевшего на дно раствора купороса посветлеет.

Рассмотрим теперь на примере, какие процессы происходят при обычном способе растворения.

Помещенная в воду кристаллическая соль опускается на дно и частично тотчас же переходит в раствор, который в скором времени образует заметный при легком покачивании сосуда плотный слой, содержащий еще нерастворившиеся кристаллы. Этот густой, насыщенный раствор, как уже объяснено выше, имеет большую плотность и не перемешивается с верхними слоями жидкости, могущими растворить новые количества соли. Только взбалтывание, способствующее более равномерному распределению осевшего на дно плотного раствора, вызывает смешение соли с новым количеством воды, могущим растворить еще

некоторое количество соли. Затем образуется новый слой плотной жидкости, и снова прекращается процесс растворения. Следовательно, процесс приостанавливается, когда насыщенный раствор покрывает соль. Естественно, что следует найти такой способ, при котором растворение происходило бы равномерно и непрерывно, без взбалтываний и перемешиваний, требующих постоянного внимания и в значительной степени ограничивающих количествоготавливаемых растворов.

Этот способ вполне осуществим в любом, самом маленьком производстве, основан он на указанном уже свойстве растворителя повышать свой удельный вес с введением в него растворимых веществ.

Для того, чтобы уяснить себе этот более рациональный способ, рассмотрим процесс растворения той же соли, не опуская ее на дно сосуда, а поместив ее в мешочке из какой-либо пористой ткани или на той же ткани, протянутой между стенками сосуда в верхней его части. Как и в первом случае, сейчас же после введения в воду соли вокруг нее образуется уплотненный раствор, который опустится силой своей тяжести на дно и вызовет своим отливом доступ к мешочку притока свежего растворителя. Без всякого встряхивания и взбалтывания происходит непрерывный круговорот, особенно заметный при растворении цветных веществ.

Таким образом, этот способ растворения состоит в рациональном использовании процессов, происходящих во время растворения, и сводится к тому, чтобы путем помещения веществ, подлежащих растворению, в верхней части растворителя использовать увеличение удельного веса стоя, образующегося вокруг данного вещества. Описанный способ может быть с успехом применен главным образом при



Рис 2 Растворение
в воде

приготовлении спиртовых лаков, политуры, тинктур, эссенций, щелочков, белильной воды, чернил, фотографических растворов или растворов всякого рода солей, при изготовлении косметических средств и многих других продуктов. Если растворителем служит спирт или какой-либо летучий растворитель, сосуд, в котором производится растворение, должен быть тщательно закрыт или пробкой, или несколькими слоями пергаментной бумаги (рис 1). Если же растворителем является вода, то можно применять любую подходящую по размерам посуду, а мешочек прикреплять так, как указано на рис 2.

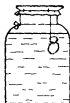


Рис 1 Растворение
в летучих растворителях

По окончании растворения для равномерного распределения растворенного вещества раствор тщательно взбалтывают.

Если часто приходится готовить растворы труднорастворимых веществ в большом количестве, то можно сконструировать весьма простой аппарат, стоимость которого окупится экономией на мелкой и часто ломающейся посуде.

Конструкция этого аппарата, представляющего собой несколько видоизмененную бочку, следующая (рис 3)

Изготавливают цилиндрическую бочку *A* из хорошен белон жести емкостью, в зависимости от размеров производства, от 50 до 300 л. Бочка для прочности должна быть скреплена тремя наружными железными обручами *O*, из которых средний имеет 2 ручки для удобства переноса с одного места на другое. Примерно на $\frac{1}{5}$ высоты бочки прикрепляют с внутренней ее стороны на одном уровне от 4 до 6 хорошо выложенных железных уголков, являющихся опорными точками для специального сита, в которое загружают вещества, подлежащие растворению. Это сито изготавливают из луженого листового железа диаметром несколько меньше диаметра бочки для того, чтобы после загрузки его можно

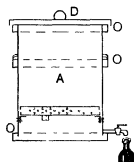


Рис 3 Аппарат для растворения

было покрыть котешиной, тщательно увязанной по боковой окружности сита. Последнее должно иметь две ручки, не выступающие в стороны, высота его определяется в зависимости от емкости бочки и колеблется между 10 (при емкости бочки 50 л) и 15 см (при емкости 300 л), причем все сито как по дну, так и по боковой окружной стенке должно быть тщательно покрыто мелкими частыми отверстиями размером с горошину.

Крышка *D* бочки также должна быть устроена с таким расчетом, чтобы при приготовлении растворов с легкими растворителями можно было тщательно закрыть бочку пергаментной бумагой и влажным мешком и поверх них положить крышку. Внизу бочка должна иметь выпускной

кран, прикрытый с внутренней стороны решеткой, не пропускающей случайных твердых частиц, попавших на дно бочки.

Вещество, подлежащее растворению, загружают на сито, предварительно выложенное с внутренней стороны какой-либо пористой тканью, чистым бумажным или полутканым полотном или тщательно вымытым мешком. Потом опускают сито на уголки, придерживая его за ручки, для свободного пропуска которых нужно проделать в полотне соответствующие отверстия. Когда сито погружено в бочку, заливают нужное количество растворителя и завязывают бочку мокрым полотном или смоченной в растворителе пергаментной бумагой и покрывают сверху крышкой. Бумагу нужно накладывать в 3–4 слоя. Применяя ее аккуратно, можно пользоваться ею несколько раз.

Процесс растворения в такой бочке аналогичен тому, который был описан выше на примере с мешочком, подвешенным в верхней части бутылки с растворителем. Для облегчения растворения рекомендуется через определенные промежутки времени открывать нижний кран бочки, подставлять чистое ведро и, напечив его, выпивать жидкость вновь в бочку, повторяя эту операцию до тех пор, пока половина находящегося в бочке раствора не будет перелита. Бочку оставляют стоять до полного растворения, после чего выпускают раствор через кран и вынимают сито, освободившееся от положенного на него вещества.

Применяя указанный метод растворения и приспособляя его путем тех или иных видоизменений к индивидуальным потребностям своего производства,

можно достичь хороших результатов, особенно целесообразен этот метод для изготовления травяных вытяжек, tinkтур, эссенции, растворов смол и др. Наряду со значительным выигрышем во времени достигается значительная экономия в стеклянной посуде и фильтровальной бумаге.

При приготовлении растворов в летучих растворителях (спирте, и т. д.) нужно плотно прикрывать посуду в целях предохранения растворителя от улетучивания.

В случае смол следует иметь в виду, что бо́льшая или меньшая их растворимость находится в определенной связи с другими физическими свойствами. Например, куски одинаковой твердости, цвета и блеска обычно обладают одинаковой растворимостью. Поэтому настоятельно рекомендуется сортировать смолы до употребления, особенно по их цвету и прозрачности. Затраченная на это работа вполне окупается экономией во времени при растворении.

Чтобы ускорить растворение смол, их измельчают в тончайший порошок. Если же этот порошок привести непосредственно в соприкосновение с растворителем, то он слипнется и покроет поверхность растворителя густым, слизистым слоем, который чрезвычайно затруднит дальнейшее растворение. Чтобы сохранить смолу в растворителе в виде порошка, необходимо его смешать с каким-нибудь индифферентным веществом и в таком виде обрабатывать жидкостью, очень удобен для этого чистый наносный песок, но только в том случае, если он состоит из чистого кварца и не действует на смолу. Если такого песка не имеется в распоряжении, то лучше всего применять стекло в порошке, которое встряхиванием на тонком металлическом сите освобождает от мучнистых частиц. Лучше всего брать смолу в виде порошка и стекло в одинаковых объемах.

Чтобы ускорить растворение, растворитель нагревают. Все растворители более или менее летучи, некоторые из них, как эфир, отличаются чрезвычайной летучестью. Если производить работу в открытых или недостаточно закрытых сосудах, то при продолжительном нагревании неизбежна большая потеря растворителя. В некоторых случаях эта потеря может быть устранена посредством обратного холодильника, т. е. холодильника, поставленного так, что сходящаяся в нем жидкость стекает обратно в подогреваемый сосуд. Кроме того, при работе с летучими растворителями самым тщательным образом следует опасаться пожара и принимать соответствующие меры предосторожности, так как пары всех этих жидкостей чрезвычайно легко воспламеняются. При горении химических соединений не всегда полезно применять воду. Необходимо иметь под руками чистый песок, войлок, а лучше всего пеногаситель (какой-либо огнетушитель).

Заканчивая раздел о методах растворения, не лишне упомянуть, что лучшими для растворения и сохранения растворов сосудами являются глазурованные керамиковые чаны. По сравнению с деревянными бочками они имеют то преимущество, что не допускают никаких потерь растворителя даже при изготовлении препаратов, содержащих крепкий спирт. Эти чаны в противоположность деревянным легко поддаются чистке и дают возможность применять их для растворения самых разнообразных веществ без опасения внести посторонний привкус и окраску. Помимо этого, в каменных чанах светлые растворы не

окрашиваются в желтый цвет, как это бывает в деревянных бочках. Наконец, каменные чаны, лишенные гвоздей, не изменяют кислых и цветных препаратов.

2 Экстрагирование (извлечение)

Экстрагированием называется извлечение из разных тел некоторых заключающихся в них веществ путем перевода последних в раствор. Такой раствор называется вытяжкой, или экстрактом. В зависимости от свойств этих тел экстрагирование производится самыми разнообразными способами и при помощи самых разнообразных экстрагирующих веществ. Последними называются жидкости, которые имеют способность извлекать экстрагируемое вещество из разных тел, не действуя на эти тела. Экстрагирование отличается от растворения тем, что в раствор переходит какая-либо составная часть вещества, а не все вещество целиком. Например, для целей дубильной промышленности экстрагируют водой кору, содержащую дубильные вещества, до тех пор, пока не будут извлечены все растворимые вещества, в красильной промышленности таким же образом обрабатывают измельченную древесину красильного дерева и т. д.

Если для выработки ликеров или духов в небольшом количестве нужно экстрагировать ароматические вещества (содержащие эфирные масла), поступают следующим образом.

Измельченные растительные продукты, помещенные в склянку соответствующей величины, обливают растворителем, например, разбавленным спиртом, и оставляют стоять эту хорошо закупоренную склянку продолжительное время в теплом темном месте. Когда экстракция закончится, экстракт сливают и прессованием остатка извлекают впитавшуюся в вещество часть его.

Описанным выше способом получают большую часть tinkтур. При нагревании экстрагирующая способность жидкости значительно увеличивается и поэтому экстракты, изготавливаемые даже в небольших количествах, нередко нагреваются. Для этого можно пользоваться одним из перегонных аппаратов, соединив предварительно перегонный куб с обратным холодильником. Пары, выходящие из перегонного куба, поднимаются по змеевику, конденсируются и в виде жидкости стекают обратно в перегонный куб. Такая перегонка может повторяться беспрерывно любое количество времени.

Жидкость в перегонном кубе, служащая для экстрагирования, может постоянно поддерживаться при температуре кипения без потери через испарение.

Для изготовления экстрактов в больших количествах применяют аппараты самых разнообразных конструкций. Для примера назовем диффузионные аппараты на сахарных комбинатах.

Экстрагирование часто производится при помощи очень летучих растворителей. Бензин, петролейный эфир, бензол, хлороформ, четыреххлористый углерод и т. п. жидкости обладают чрезвычайно большой растворяющей способностью по отношению к различным жирам и эфирным маслам, вследствие чего эти вещества применяются в настоящее время для извлечения жира из костей, жирных масел из растительных семян и эфирных масел. Однако, как выше было

сказано, эти растворители очень огнеопасны, и без особых мер предосторожности с ними работать ни в коем случае нельзя

Экстракционные аппараты применяются для экстрагирования твердых веществ в большом масштабе. Их действие основано на том, что растворитель (спирт, бензин, бензол, эфир и т. п.), обогащенный экстрагированными веществами, снова испаряется, сгущается и вновь приходит в соприкосновение с экстрагируемым веществом. Таким образом, удается экстрагировать очень большое количество вещества сравнительно незначительным количеством растворителя, причем под конец остается очень концентрированный экстракт, который освобождается выпариванием или перегонкой от последних остатков растворителя.

Так как для экстракции применяются обычно легко воспламеняющиеся и поэтому огнеопасные вещества, экстракционные аппараты должны быть хорошо сконструированы и быть совершенно непроницаемыми для паров растворителя. Этим и всем другим требованиям, предъявляемым к надежным экстракционным аппаратам, соответствует аппарат, изображенный на рис. 4.

В сосуде *E*, снабженном на дне паровым мешком *K*, находится резервуар *A*, который через лаз *M* загружается экстрагируемым материалом. Растворитель поступает в *A* из резервуара *B*, обогащается экстрагируемым веществом и, как только уровень его превысит высоту *g*, стекает через сифон *g* в *F*. Таким образом, сосуд *E* обогащается экстрагируемым веществом. В *E* раствор выпаривается, пары растворителя поднимаются вверх между стенками резервуара *A*, подогревают его содержимое и поступают в обратный холодильник *D*, в котором они сгущаются. Экстрагируемое вещество не может вместе с парами растворителя подняться вверх, так как оно кипит при значительно более высокой температуре. Еще теплая жидкость стекает обратно в *A*, чтобы, как только будет достигнут уровень *g*, снова стечь в *E*. Этот автоматически совершающийся круговорот прерывают, когда проба, взятая в *H*, показывает, что экстракция закончена, т. е. когда все экстрагируемое вещество будет извлечено, при этом оно соберется в резервуаре *E*, и проба растворителя при выпаривании не оставит остатка. Тогда прекращают приток холодной воды в *D*, пары растворителя поступают в холодильник *C* и сконденсируются в виде жидкости в резервуаре *B*. Экстракт сливают через кран *L*, и экстракционный аппарат *A* разгружается.

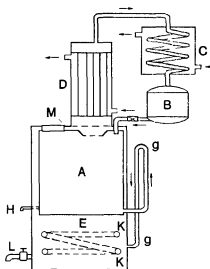


Рис. 4 Экстракционный аппарат

Аппарат пригоден не только для описанной выше перевернутой экстракции, но и для непрерывного экстрагирования. Во втором случае сток раствора

регулируется так, что при помощи выпаренного и вновь конденсированного растворителя уровень жидкости в *A* постоянно поддерживается на одной и той же высоте

III. Фильтрация и осветление

Фильтрация называется пропускание жидкости через бумагу, холст, войлок, фланель, вату, уголь и тому подобные пористые материалы для отделения от механических примесей твердых веществ

Жидкость, прошедшая через фильтр, называется фильтратом. При небольших количествах жидкости фильтрация обычно производится в стеклянных воронках, в которые вкладывают фильтр из пропускной (фильтрованной) бумаги. Фильтры эти имеют форму круга, сложенного вчетверо и расправленного в виде конуса таким образом, что он плотно входит в воронку. Если фильтрация должна происходить быстро, то применяют такие же фильтры, сложенные напополам веером, — так называемые складчатые фильтры.

Следует полагать, что правильное складывание фильтровальной бумаги является настолько общеизвестным, что нет нужды останавливать на этом внимание читателя, но все же рекомендуем внимательно следить за тем, чтобы при разглаживании отдельных складок ни в коем случае не обрывались края фильтра, так как самое ничтожное, невидимое простым глазом отверстие или складка

пропускает муть из фильтруемой жидкости, что может потребовать вторичного фильтрования, а в иных случаях может совершенно испортить готовый фильтрат. Для предохранения фильтрата от неожиданностей, связанных с внезапным прорывом фильтровальной бумаги, рекомендуется применять фильтры с прокладкой из ткани: такие фильтры стоят значительно дороже, но они не рвутся.

Фильтровальная бумага обладает значительной гигроскопичностью, поэтому она непригодна для фильтрации масел без предварительной просушки вблизи печи, на солнце или в присутствии иного источника тепла.

Некоторые жидкости поддаются фильтрованию лишь в нагретом или теплом состоянии. Для фильтрации их конструируют паровые воронки различных видов. Такие воронки делаются обыкновенно из жести с двойными стенками, в промежутке между которыми циркулирует горячая вода или пар, или просто устроены по принципу водяной бани (рис. 5). Во всех предназначенных для фильтрации воронках стенки чашечки должны быть под углом 60° .

Если фильтрацию производят в высоких стаканах, то воронку можно вставить в стакан, но так, чтобы нижнее отверстие ее не касалось дна стакана, а вся воронка стояла бы не в наклонном, а в прямом вертикальном положении.

Если фильтрацию производят в обыкновенных бутылках, случается, что воронка, опущенная в горлышко бутылки, закупоривает воздух, находящийся в ней, вследствие чего процесс фильтрования сначала замедляется, а потом



Рис. 5 Паровая воронка

прекращается совершенно. Для того, чтобы обеспечить непрерывное фильтрование, между воронкой и горлышком посуды вставляют прокладку, обеспечивающую свободный выход воздуха из бутылки по мере ее наполнения.

Сложив известным образом фильтровальную бумагу, осторожно вкладывают ее в воронку или на прокладку так, чтобы она плотно прилегала к стенкам воронки. Наливать жидкость нужно осторожно на боковую стенку, чтобы не прорвать фильтра, причем уровень налитой жидкости должен быть на 2–3 см ниже краев фильтровальной бумаги, которая в свою очередь должна быть ниже края воронки на 1–2 см. После наполнения воронки жидкостью рекомендуется во избежание испарений накрыть ее крышкой, к середине которой для удобства приделывается ручка. Если крышка плотно пригнана к воронке, необходимо в крышке проделать одно-два небольших отверстия для доступа воздуха, замещающего уходящую в фильтрат жидкость.

При фильтровании летучих жидкостей, спиртовых экстрактов, летучих лаков и т. п. необходимо плотно накрывать воронку стеклянной пластинкой, так как в противном случае происходит большая потеря растворителя через испарение.

На рисунке 6 изображено простое приспособление для фильтрования летучих жидкостей. Воронка А вставлена герметически при помощи пробки в бутылку В, в которой собирается фильтрат, причем через второе отверстие в пробке проходит стеклянная трубка r_1 , соединенная резиновой трубкой со стеклянной трубкой r_2 , которая пропущена через крышку С. Эта крышка сделана из дерева и по краям снабжена каучуковым кольцом, что дает возможность герметически закрывать воронку сверху. Воздух, вытесняемый из бутылки В фильтруемой жидкостью, выходит через $r_1 - r_2$ в воронку насыщенный парами жидкости, таким образом устраняется потеря жидкости через испарение.

Если фильтрат не получается сразу прозрачным, то воронку переносят в другую посуду и вторично пропускают через фильтр мутную жидкость. Этот процесс повторяют несколько раз до тех пор, пока фильтрат не получится совершенно прозрачным. Нужно только предварительно убедиться, что мутная жидкость получается не в результате прорыва фильтра. Если, несмотря на целостность фильтра, раствор не выходит прозрачным, прибегают к помощи разных веществ, способствующих очищению мутного фильтрата. Для этой цели применяют обычно асбест, тальк, болус (глину) и кизельгур. Сгущая и уплотняя в соответствующих случаях слишком пористую массу фильтра, эти вещества одновременно соединяются механически с мутными частицами фильтруемой жидкости, содействуя ее осветлению. Эти вещества рекомендуется вводить в жидкость до ее фильтрования из расчета полной чайной ложки на 1 л жидкости, затем полезно сильно встряхнуть состав и дать ему отстояться. Эту операцию несколько раз повторяют. Она способст-

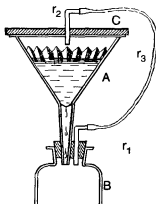


Рис 6. Фильтрование летучих жидкостей

вует механическому соединению частиц между собой и мутью раствора. Сливать в воронку можно как предварительно отстоявшуюся жидкость, так и взболтанную, причем последняя вследствие более замедленного фильтрования дает лучший фильтрат, нежели жидкость, предварительно осветленная осаждением. В качестве осветляющего средства можно с успехом применять магнезию (углемагнесиую соль), однако при применении некоторых жидкостей, например, кислот, ею пользоваться нельзя, так как она неиндифферентна.

Чрезвычайно хорошим осветляющим фильтрат средством является угольный порошок, но он имеет свойство связывать пахучие, вкусовые и красящие вещества и потому не всегда применяется в некоторых производствах, например, при изготовлении духов, вкусовых и красящих веществ и т. п.

К процессу фильтрования в различных производствах относится также осветление жидкостей путем процеживания через плотные мешочки или специальную фильтровальную материю. Такой способ применяется для более грубых смесей. Плотню натягивают в виде корыта на особые рамы, снабженные металлическими штифтами или зажимами, наливают в него подлежащую процеживанию жидкость, причем плотню должно быть приспособлено таким образом, чтобы жидкость не стекала наружу через края. Перед натягиванием плотню смачивают водой или маслом соответственно виду фильтруемой жидкости.

Операцию процеживания повторяют до полного осветления раствора.

Составы, не требующие большой прозрачности, легко раздвигаются при отстаивании или по составу своему не поддающиеся хорошо фильтрованию, например, жавелевая вода и т. п., освобождают от твердых частиц путем отстаивания мутных веществ и сдвигания жидкости с осадка. Если в крупных производствах требуется быстро отделить жидкость от твердых тел, взмученных в ней, применяют исключительно так называемые фильтр-прессы. Различают рамочные и камерные фильтр-прессы.

Фильтр-прессы состоят из ряда перемежающихся плит и пустотелых рамок одинакового сечения. Плиты и рамки складываются между собой так, что образуют ряд камер. Между плитками и рамками зажимается фильтровальное полотно. Через каналы, устроенные в плитах и рамках, в камеры нагнетается фильтруемая жидкость, которая просачивается через холст и сливается через краники в общий желобок. Мало-помалу пустое рамочное пространство заполняется осадком, который под давлением промывается водой или другим растворителем. Фильтр-прессы применяются в тех случаях, когда требуется быстрое и совершенное отделение жидкости от взвешенных в ней твердых частиц.

С успехом могут применяться для отстаивания и осветления жидкостей чаны различной емкости, снабженные на различной высоте рядом выпускных кранов. Чаны эти устанавливают обычно на фундаменте, сделанном из прочных блоков или кирпичей с таким расчетом, чтобы можно было подставить под нижний кран приемную посуду с воронкой. Так как вделанные в отверстия чанов выпускные краны непрочны и при случайных ударах легко выбиваются из отверстий, которые в короткое время могут выпустить все содержимое чана, рекомендуется оградить все краны предохранительной решеткой, устроенной

таким образом, чтобы дать свободный доступ воронке, подводимой к нему снизу

Остоявшуюся жидкость спускают через выпускные краны, открывая их постепенно, начиная с верхнего

Такие чаны обычно применяются для отстаивания крахмального молока, щелоков и т.п.

IV. Растапливание (расплавление) и нагревание

Обычным методом расплавления является помещение вещества, подлежащего превращению в жидкое состояние, в какой-либо котелок, чашку или иную подходящую по своему размеру посуду, которую подвергают непосредственному действию огня. Такой способ нагрева часто служит причиной значительного перегрева вещества и в конечном итоге понижает качество изготавливаемого продукта.

Реагирование некоторых веществ на излишек получаемого ими тепла имеет в процессе образования различных продуктов столь существенное значение, что некоторые конечные продукты могут быть получены только при условии точного соблюдения температурных условий. Незначительные отклонения от нужной температуры не только ухудшают качество данных продуктов, но и в иных случаях являются причиной образования совершенно другого конечного продукта, обладающего новыми и нежелательными свойствами.

Случается, что перегрев реакционной массы, не оказывая никакого действия на внешний вид ее, сказывается в изменении ее внутренних свойств или тех способов реагирования на некоторые соединения, которые должны быть присущи данному продукту в конечной стадии производства.

Присущее большинству сложных составов различных растворов и масс свойство весьма чувствительно отзываться на те или иные тепловые отклонения во время их изготовления является настолько решающим моментом для конечного выхода продукта, что большинство неудач приходится отнести за счет несоблюдения температурных условий. Это необходимо учесть со всей внимательностью при опытных, лабораторных и пробных работах. Если в этих работах методы подсобных манипуляций, как, например, растворение, измельчение, охлаждение, смешивание и прочее, в иных случаях могут не иметь особого значения, то способ нагревания играет особо важную роль, так как в постановке ряда пробных опытов чрезвычайно серьезным является правильный и точный учет температурных условий, сопровождавших каждый такой опыт. Из сопоставления результатов, полученных при разных температурах, можно будет сделать практически вывод о тепловых условиях, необходимых для приобретения тех или иных свойств данным продуктом.

Внимательное практическое исследование воздействия тепловой среды на свойства продукта является непременным условием всякой доброкачественной работы, обуславливающим в большинстве случаев удачу поставленного опыта, избавляющим работника от ряда недоуменных вопросов и сберегающим в

конечном итоге его время и труд. Вот почему настоятельно рекомендуется обращать серьезное внимание на температурные условия при работе.

Обычно для того, чтобы иметь суждение о температуре в реагирующей или нагреваемой смеси, пользуются термометром. На применении термометра мы останавливаться не будем, так как оно общеизвестно.

Иногда при обогревании голым огнем трудно регулировать температуру, поэтому лучше всего для нагревания пользоваться баней.

Водяной, парафиновой, песочной баней в технике называют сосуд, непосредственно нагреваемый пламенем и наполненный водой, песком, парафином, маслом, расплавленным свинцом и т. д. В эти вещества помещают другой сосуд, который и будет обогреваться окружающей его жидкостью или массой, а не прямым огнем. Употребление бани позволяет равномерно нагревать помещенный в нее сосуд и сохранять в период нагрева нужную температуру (см. рис. 7 и 8). Применяется также электрический нагрев.

Нужно иметь в виду, что водяная баня применима для температур несколько ниже 100° , так как вода может дать температуру только до 100° . Когда требуются более высокие температуры, берут в качестве проводников тепла жидкости, кипящие при температуре выше 100° . Глицерин, вазелиновое масло, парафин при сильном нагревании могут воспламениться, вследствие чего применять их следует весьма осторожно и при температурах, не особенно высоких.

Высокие температуры достигаются применением свинцовых, песочных и других бань, а также специально сконструированных металлических ящиков, обогреваемых нагретым воздухом (воздушных бань).

Для средних температур лучше всего применять хлоркальцевые бани, представляющие собой растворы хлористого кальция CaCl_2 разной концентрации.

Для расчета этих растворов приводим таблицу температур кипения разных растворов хлористого кальция в воде.

Концентрация CaCl_2 в растворе, вес ч. на 100 вес ч. воды	Температура кипения, $^{\circ}\text{C}$ и градусы
10	101
50	112
75	121
100	128
150	144
200	158
250	168
300	176
325	180

В домашних условиях при отсутствии свободных средств водяную баню легко сконструировать самому, вставив одну кастрюльку в другую, большую, или в какой-либо котелок так, чтобы она, опираясь ручками на стенки большого котелка, не касалась его дна. Котелок наполняют водой и ставят на огонь.

Нагретая и доведенная до известной температуры вода будет обогревать массу, содержащуюся в меньшем сосуде

При желании можно заказать разного размера жестяные котелки и составить из них водяные бани различной емкости путем различных комбинаций из отдельных котелков. Очень удобны также сосуды с двойными стенками, особенно в мелких кустарных производствах или при работе на дому, где выигрыш во времени нагрева является существенным и где ограниченное количество источ-



Рис 7 Обыкновенная водяная баня



Рис 8 Водяная баня с постоянным уровнем воды

ников тепла не может позволить производить одновременно нагревание большого количества масс

До установки бани на огонь воду или нужную жидкость наливают в промежуток между стенками, уровень ее должен немного превышать уровень обогреваемой массы в сосуде. При наполнении нужно внимательно проследить за тем, чтобы эта жидкость не попала в самый сосуд. Даже незначительное количество воды, попавшее случайно в сосуд с основной массой, иногда может совершенно испортить изготавливаемый продукт. Так как сосуд при нагреве обычно бывает накрыт, а испаряющаяся вода, помещенная в простенке бани, собираясь в виде пара на крышке, может попасть во внутреннюю часть сосуда, то крышка должна быть устроена таким образом, чтобы она плотно прилегала к внутренней части сосуда, не сообщаясь с промежуточным кольцом, включающим в себя воду или иную жидкость. В крышке нужно сделать несколько отверстий для выхода пара. Если под руками нет такой крышки, можно использовать крышку от обыкновенной кастрюли, перевернув и приспособив ее так, чтобы она, плотно прилегая к внутренней части сосуда, оставляла открытым промежуточное кольцо. По той же причине необходимо до выливания расплавленного продукта освободить баню от воды или той жидкости, которая является проводником тепла. Если баня не имеет никакого специального приспособления, воду или жидкость выкачивают сифоном, который лучше приготовить заранее, пока жидкость не нагрета. Чтобы жидкость не выливалась, надо зажать резиновую трубку зажимом.

Точно так же поступают, если нужно охладить расплавленную массу. Освобождая промежуток от горячей жидкости, наливают в него холодную воду, через некоторое время выкачивают ее сифоном, снова наливают холодную воду и повторяют эту операцию до тех пор, пока расплавленная масса не охладится до требуемой температуры.

Для точного определения в процессе работы нужных температур рекоменду-

еся подвешивать термометры не только над расплавленной массой, но и над жидкой тепловой средой. Пользуясь холодной водой для охлаждения, полезно иметь в виду то обстоятельство, что хлористый кальций, растворенный в воде, понижает температуру ее замерзания.

Из нижеприводимой таблицы видно влияние хлористого кальция (раствор 100 г в воде) на понижение точки замерзания.

Количество воды в растворе, г	Температура замерзания градусы
245	-9
100	-28
75	-48
70	-55

Приобретая необходимую аппаратуру, нужно иметь в виду, что железные сосуды при долгом воздействии на них хлористого кальция портятся и ржавеют. Прочным и устойчивым в отношении соляных и щелочных растворов являются чугунные котлы из кислотоупорного кремнистого чугуна.

V. Выпаривание

Под выпариванием подразумевают нагревание жидкости до обильного парообразования. Эта операция производится с целью уменьшения количества жидкости, содержащейся в каком-нибудь растворе или смеси или для сгущения раствора. Так как выпаривание происходит тем быстрее, чем больше поверх-

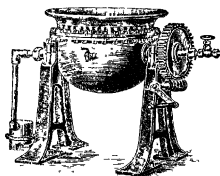


Рис 9 Котел, обогреваемый паром

ность жидкости, то для этой цели применяются всегда плоские сосуды, которые нагреваются на голом огне, песочной или водяной бане. При работе в крупном производстве, когда нужно выпарить большое количество жидкости, применяются также большие плоские сковороды.

Чаще всего процесс выпаривания производят в специальных чашах или котлах, подвергая их прямому нагреванию, или, в хорошо оборудованных производствах, на тех же банях, обогреваемых водой, растворами хлористого кальция, парафином и другими жидкостями, обладающими высокой температурой кипения. В крупных производствах для выпаривания пользуются также перегретым паром, пропускаемым в междустеночное пространство под известным давлением (рис. 9). Наиболее совершенным способом является выпаривание в вакуум-аппаратах, т. е. в аппаратах, из которых откачивают воздух и пары.

Вместо того, чтобы пропускать пар и горячую воду в простенок боковой бани, можно пропустить его в обыкновенный открытый котел через трубы, расположенные в котле спиралью и имеющие входное и выходное отверстия. Такой способ нагрева массы для выпаривания имеет то большое преимущество, что позволяет производить процесс выпаривания удален от огневого источника, а в нужных случаях и в совершенно отдельных помещениях. Эти трубы должны быть рассчитаны на известное давление и их прочность должна быть тщательно выверена.

В паровых котлах можно доводить температуру обогреваемого пара до высоких значений, так как находящаяся под давлением вода кипит при температуре выше 100°.

Точка кипения воды при различных давлениях дана в следующей таблице.

Давление атмосферы	Температура кипения воды градусы
1	100,0
2	121,4
3	133,9
4	145,0
5	152,2
6	159,2
7	163,2

Такие установки необходимы в больших производствах, в особенности при частом применении легко воспламеняющихся веществ, так как в данном случае огонь не соприкасается непосредственно с составами, и, таким образом, исключается возможность пожара. Если же производство лишено дорогостоящих составов, все же осуществлять выпаривание огнеопасных и воспламеняющихся составов непосредственно на огне рекомендовано быть не может. По меньшей мере следует применять водяную или иную баню, а самое производство следует перенести в нежилое помещение, по возможности каменное с земляным полом, причем сосуд должен быть тщательно прикрыт с таким расчетом, чтобы при нагреве не попала ни одна капля массы в огонь. Для выхода паров следует не открывать крышку, а проделать в ней несколько отверстий или, что еще лучше, приделать отводную трубу.

Если работу с огнеопасными веществами производят в темном помещении, ни в коем случае нельзя пользоваться открытым огнем для освещения. Точно так же при наблюдении за поверхностью выпариваемой массы следует иметь переносную электрическую лампочку: пользование спичками, свечкой, лучиной или керосиновой лампой приводит к весьма печальным результатам. Помимо этого, необходимо иметь под рукой приборы для тушения могущего возникнуть воспламенения горючих паров, а также опасаться возможности взрыва паров летучего или огнеопасного вещества, для чего лучше всего держать окна и двери открытыми или во всяком случае хорошо вентилировать помещение.

Когда выпаривание растворов, вытяжек, кремов или других масс производят в целях достижения определенной консистенции, следует иметь в виду, что теплая масса всегда кажется значительно жиже, нежели в охлажденном состоянии. Чтобы не быть введенным в заблуждение этим свойством, время от времени берут небольшую пробу, растирают ее на холодной фарфоровой тарелке и дают остыть. Остывшая масса даст представление о консистенции и о том, как далеко зашел процесс выпаривания.

В качестве посуды для выпаривания лучше всего применять эмалированные чугунные котлы, а не железные или стальные.

Чрезвычайно быстрое выпаривание достигается применением специальных барабанов, обогреваемых горячим воздухом. Равномерно распределенная по всему барабану, сгущенная жидкость подвергается равномерному нагреву на большой плоскости, вследствие чего растворитель испаряется очень быстро. Сухой остаток время от времени соскабливают особыми приспособлениями, освобождая место для свежей массы, подлежащей выпариванию.

Для быстрого проведения операции испарения можно позаботиться о сильной циркуляции воздуха над поверхностью выпариваемой жидкости, что достигается установкой сосуда с жидкостью на открытом воздухе, в хорошо проветриваемом помещении или при помощи открытых дверей и окон. При выпаривании в большом масштабе применяются очаги с хорошей тягой или вентиляторы, которые прогоняют над поверхностью выпариваемой жидкости сильную струю воздуха, а также выпаривание при пониженном давлении, в вакууме.

В заводской практике применяются выпарные аппараты самых разнообразных конструкций, дающие большую экономию в топливе.

В некоторых случаях недопустимо выпаривание жидкости при применении высокой температуры, так как вследствие нагревания могут произойти нежелательные изменения некоторых веществ. В таких случаях необходимо осуществлять выпаривание при обыкновенной температуре. Если не требуется произвести выпаривание быстро, применим следующий способ.

Выпариваемую жидкость помещают в обыкновенную выпарную чашку, накрывают ее фильтровальной бумагой, чтобы предохранить от пыли, и ставят чашку в защищенное от сотрясения место. Так как и при обыкновенной температуре вода и другие растворители довольно сильно испаряются, то пары мало-помалу проходят через фильтровальную бумагу, и объем жидкости уменьшается довольно быстро.

Применяемые при работе в малом масштабе выпарные чашки имеют форму

полушарового сосуда с плоским дном. Чтобы облегчить выливание сгущенной жидкости, чашки обычно снабжаются носиком. Выпарные чашки изготавливаются почти всегда из фарфора. Нужно употреблять только тонкостенные чашки, глазурь которых не имеет трещин и пузырей. Чашки с трещинами, пузырями, а также неравномерной толщины при нагревании легко трескаются.

При работах в большом масштабе применяют вместо фарфоровых чашек каменную посуду, покрытую глазурью, не изменяющуюся от действия химических средств.

VI. Дистилляция (перегонка)

Дистилляцией, или перегонкой, называется операция, при которой вещество переводится нагреванием в парообразное состояние и охлаждением получается вновь в твердом или жидком виде. Перегонка применяется часто для отделения одного вещества от другого. Очень часто перегонка применяется для отделения веществ с более низкой температурой кипения. Если, например, перегонять жидкость, которая содержит много воды (точка кипения 100°) и мало спирта (точка кипения $78,5^\circ$), то при температуре, незначительно превышающей температуру кипения спирта, получают жидкость, которая содержит много спирта и лишь немного воды. При помощи повторной дистилляции — редистилляции — получают жидкость, содержащую еще больше спирта. После многократных редистилляций получают, наконец, жидкость, содержащую около 96% алкоголя и лишь 4% воды. Этот остаток воды в данном случае не может быть удален перегонкой и может быть устранен лишь химическим путем. Некоторые вещества с высокой температурой кипения, например, так называемые эфирные масла, могут быть переведены в парообразное состояние уже при температуре кипящей воды, если обрабатывать растительные вещества, в которых они заключаются, водяным паром. Некоторые вещества имеют свойство при нагревании до известной температуры переходить в парообразное состояние, не плавясь перед тем. Если пары охлаждаются, то они переходят из газообразного непосредственно в твердое состояние. Дистилляция веществ, обладающих таким свойством, называется возгонкой (сублимацией).

Не все жидкости способны перегоняться, так как иногда вещество начинает разлагаться при температуре ниже температуры кипения ее. Кипение происходит тогда, когда упругость паров достигает давления атмосферы, в которую улетучивается пар. Поэтому, понижая давление, можно заставить вещество кипеть при температуре более низкой. Таким образом, можно, применяя кипячение в разреженной атмосфере (вакууме), перегнать вещества, которые при кипячении под атмосферным давлением разлагаются.

Дистилляция в мелких производствах применяется сравнительно редко, так как эта операция требует соответствующей аппаратуры. В большинстве случаев в небольших производствах перегонки пользуются при производстве опытов, новых изысканий и т. д.

Применяемая довольно широко в практике дистиллированная вода получается в большинстве случаев в качестве побочного продукта. В небольших

производствах почти во всех случаях ее без вреда можно заменить профильтрованной дождевой водой

Под ректификацией подразумевают повторную дистилляцию жидкости в соответствующих аппаратах с целью совершенной очистки от примесей. Обыкновенная дистилляция чаще всего применяется для следующих целей

- 1 Для отделения жидкостей от растворенных в ней составных частей
- 2 Для извлечения эфирных масел
- 3 Для получения химических соединений, например, простых и сложных эфиров. Для этого часто применяется также «дистилляция с обратным холодильником»

4 Для отделения химических соединений, например, при получении уксусной кислоты посредством разложения уксуснокислой извести серной кислотой и перегонкой освободившейся уксусной кислоты

5 Для «фракционированного» отделения жидкостей, кипящих при различных температурах. При разных температурах перегоняются различно кипящие части смеси, предназначенной для дистиллирования

При фракционированной дистилляции нужно лишь тогда переходить к более высокой температуре, когда при более низкой температуре ничто не перегоняется

Как только при данной температуре больше ничего не перегоняется, температуру медленно повышают и тотчас же принимают новую фракцию в новый приемник, повторяя эту операцию до полного исчерпания всех фракций

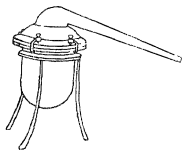


Рис 10 Медицинская реторта

Фракционированная дистилляция применяется особенно в производстве осветительных продуктов и минеральных масел, при этом из нефти, густой коричневой жидкости, получают один за другим сначала светлые продукты (петролейный эфир, бензин, лигроин, керосин), а затем более темные (соляровое, машинное, цилиндровое масла) и в виде остатка мазут и гудрон

Многообразие целей, которые преследуются при перегонке жидкостей, обуславливает также очень различные формы, размеры и конструкции аппаратов, употребляемых для перегонки

Однако, как бы ни были различны эти аппараты, они должны состоять из двух главных частей: сосуда, в котором перегоняется жидкость, и сосуда, в котором пары, выходящие из первого сосуда, вновь сгущаются в жидкость. У многих аппаратов дистилляционный сосуд имеет форму котла (так называемого куба), который закрыт крышкой, имеющей форму опрокинутого полушара (так называемого шлема). Верхушка шлема снабжена отводной трубкой, соединяющейся с сосудом, в котором происходит сгущение паров, т. е. с холодильником. Для перегонки небольших количеств жидкостей употребляют стеклянные реторты или колбы. Так как большие стеклянные реторты дороги и, кроме того, часто бьются, при перегонке более значительных количеств жидкостей (несколько

титров) удобно применять металлические реторты, которые состоят из котла и шлема (рис 10)

При помощи котыцевой прокладки и зажимов (барашков) обе части плотно соединяются. Часто такой куб снабжается сверху закрывающейся воронкой для заливки жидкости, а снизу — краном для удаления остатков из куба.

Сгущение паров, отходящих из перегонного куба, производится обычно пропусканием их через змеевиковую трубку, охлаждаемую проточной холодной водой. Эта трубка должна иметь соответствующую длину, чтобы пары успели конденсироваться в жидкость. На рис 11 изображен в полностью собранном виде дистилляционный аппарат.

Колба (или реторта) *В* помещена на проволочной сетке. Обогревание можно производить газовой горелкой или при помощи Горло колбы соединено при помощи просверленных пробок и стеклянной трубки *1* с трубкой холодильника *аа*, которая находится в трубке *А*. Через *г* притекает непрерывная струя холодной воды в *А*, а нагретая вода стекает через *о*. Сгустившиеся в трубке холодильника *аа* пары в виде жидкости поступают в приемник *С*. Указанный холодильник (называемый холодильником Либиха) работает по принципу противотока, т. е. направление тока охлаждаемой воды обратно направлению тока паров в трубке

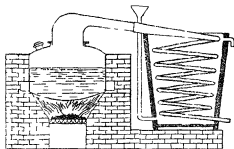


Рис 12 Перегонный куб с холодильником в печь

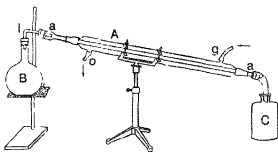


Рис 11 Дистилляционный аппарат

холодильника. Холодильник Либиха сделан из стекла, но можно также применять холодильник из жести.

Для перегонки больших количеств жидкости применяют всегда металлические, обычно медные, железные, эмалированные аппараты, куб которых помещается в специально построенной для него печи (рис 12 и 13). Труба холодильника у этих аппаратов обычно изогнута в спираль (змеевик), которая охлаждается в деревянном чане. Холодная вода поступает у дна холодильного чана, а сверху находится отверстие для стока нагретой воды. В крупных производ

ствах перегонку ведут с помощью водяного пара. Этот способ имеет ту существенную выгоду, что не тратится лишнее топливо, так как непосредственно по прекращении перегонки можно прекратить и приток пара, при этом совершенно

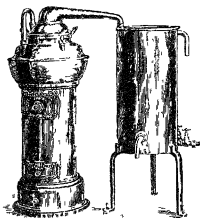


Рис 13 Небольшой перегонный аппарат для обогрева водой, паром или газом

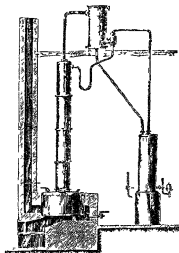


Рис 14 Перегонный колонный аппарат с дефлегматором

исключается «пригорание» вещества ко дну перегонного куба. Поэтому перегонные аппараты приводятся в действие почти исключительно паром.

Для дистилляции жидкостей, представляющих собой смесь различных веществ, применяются специальные перегонные колонные аппараты с дефлегматором. Целью такой дистилляции является по возможности точное разделение жидкостей, кипящих при различных температурах. Общий вид аппарата дан на рис. 14.

Особый вид перегонки, так называемой сухой перегонки, — процесс, при котором нагреваются сухие органические вещества без доступа воздуха, причем образуются газообразные, жидкие и твердые продукты разложения. При этом в дистилляционном сосуде оседает в большинстве случаев углеподобная масса. Сухая перегонка дерева и каменного угля применяется для получения светильного газа, смолы и кокса.

К этой же операции можно отнести предварительную обработку смол янтаря, копала и т.д., которые после частичной сухой перегонки приобретают большую растворимость в различных растворителях (в льняном масле).

VII. Измельчение, размешивание и просеивание

К этим манипуляциям приходится прибегать почти во всех производствах и иногда представляется возможным приспособить для них одни и те же приборы.

1 Измельчение

Для того, чтобы измельчить в небольших количествах твердые вещества до требуемой степени, обычно применяют ступки с пестиками, служащие одновременно и для перемешивания разных составов. Без них нельзя обойтись даже в больших производствах, они незаменимы при всех химических опытах, пробах и изготовлении каких-либо вспомогательных веществ. Для повседневной работы необходимо иметь несколько ступок различной величины. Ступки эти по своей внутренней поверхности бывают шероховатыми и глазурованными. Шероховатые служат главным образом для размельчения, гладкие — для смесей и для приготовления разного рода мазей, помад и т. п., но обычно обходятся одними шероховатыми ступками, внутренняя поверхность которых, впрочем, от долгого употребления стирается и становится более или менее гладкой. Ступки можно употреблять фарфоровые или фаянсовые, причем наиболее прочными и удобными для самых разнообразных работ являются фарфоровые. При работе с ними нужно иметь в виду, что никогда нельзя нагре-

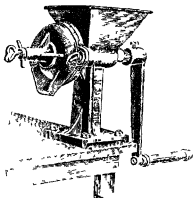


Рис 15 Обыкновенная ручная мельница

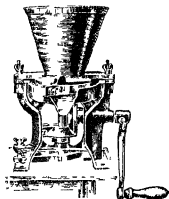


Рис 16 Ручная мельница для размолки красок

вать их ни на горячей плите, ни на открытом огне, потому, что, будучи нагреты, они топаются. Если требуется нагрев помещенного в ступку вещества, то помещают ее в сосуд с холодной водой и медленно нагревают воду. Во многих случаях ступки можно заменить обыкновенными чугунными чашками и мисками, какие применяются в домашнем хозяйстве. Преимущество последних заключается в том, что их можно нагревать на горячей плите, предварительно положив на нее песок, зоту и т. п., чтобы чашка не пришла в непосредственное соприкосновение с огнем.

Если в производстве приходится иметь дело с регулярным и постоянным измельчением веществ, то необходимо завести для этого особые приспособления. Типы подобных приспособлений очень разнообразны и перечислить их в данном разделе невозможно. Требования, предъявляемые к таким приспособлениям, весьма различны и зависят от вида и свойств предназначенного для размалывания сырья (сухое, с содержанием масел, влажное, вязкое, волокнистое и т. д.), а также от масштаба работы и от общего количества перерабатываемого ежедневно продукта.

Вообще ступки в больших производствах могут служить лишь для побочных целей (при случайных операциях чисто опытного характера). Для размалывания в больших количествах основного сырья, идущего в производство, они, конечно, непригодны. Для выполнения этой работы в больших производствах устанавливаются для размельчения специальные мельницы.

В небольших производствах, где измельчение играет подсобную роль, легко размалывающиеся вещества могут быть измельчены в ручных мельницах (рис 15 и 16) типа кофейных, вальцевых и т. д. Там же, где измельчение играет преобладающую роль, применяют специальные мельницы, в зависимости от рода материала, подлежащего размолу.

Ядовитые вещества, например, свинцовые белила, свинцовый сурик, белила мышьяка и другие вследствие опасности для здоровья рабочих при распылении их размалываются всегда в мокром виде.

Наиболее распространены следующие аппараты для измельчения.

а) Мельничный постав. Постав состоит из двух горизонтально лежащих жерновов. Верхний жернов — «бегун», или «верхняк», — вращается. Нижний — «лежняк» — укреплен неподвижно. В обоих жерновах проделаны осевые отверстия, сквозь которые проходит вертикальный вал (рис 17 и 18). Этот вал вращается во втулке нижняка, верхняя часть вала неподвижно вделана в отверстие бегуна при помощи металлической пластинки. Вал приводится во вращение от мотора или водяного колеса.

Постав окружен кожухом, от которого идет рукав в распотоженный внизу ящик. Материал, загружаемый на верхний жернов при помощи воронки, падает в центральное отверстие бегуна, а затем попадает между жерновами и, постепенно перемещаясь от центра к периферии, выходит в измельченном виде в кожух, а оттуда в — ящик.

Поверхности жерновов обычно насекаются в виде канавок и бороздок, что способствует продвижению и измельчению материала.

б) Бегуны. Эти агрегаты представляют собой вертикально поставленные жернова, катящиеся по горизонтальному кругу (рис 19). В центре круга

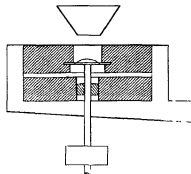


Рис 17 Разрез мельничного постав

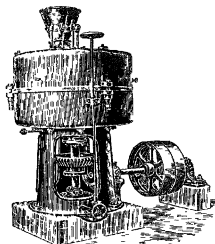


Рис 18 Мельничный постав, приводимый в движение мотором

устанавливается вертикальный вал, с которым прочно скреплена муфта, в муфту в свою очередь вставляются два горизонтальных вала, на которые насажены бегуны. При вращении оси бегуны катятся по кругу. Круг, по которому катятся бегуны, называемый чашей или тарелкой, снабжен по окружности бортиком. На рис. 20 дан общий вид бегунов в соединении с просевным барабаном.

Бегуны применяются для измельчения не очень твердых материалов. Вследствие простоты устройства они довольно распространены в мелких производствах.

в) Шаровые мельницы. Эти мельницы работают с большим шумом, но без пыли. Измельчающее действие шаровых мельниц основано на том, что во вращающемся барабане помещаются твердые фарфоровые или стальные шары, которые при вращении барабана приподнимаются, а затем силой собственного веса снова падают вниз. Загруженный в барабан материал для измельчения распределен между шарами и подвергается постоянным ударам при встрече шаров друг с другом или при падении их на стенки барабана.

По достижении достаточного измельчения материал выгружается, отделяется от шаров, отсеивается до желаемой тонины, а не прошедший через сито

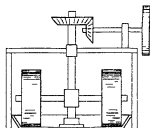


Рис. 19 Бегуны

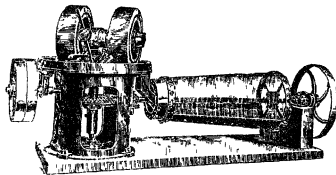


Рис. 20 Бегуны в соединении с просевным барабаном

материал может быть вторично подвергнут измельчению в барабане. Общий вид шаровой мельницы дан на рис. 21.

Существуют барабаны, одновременно снабженные приспособлением для просеивания, так что готовый материал непрерывно выходит из барабана измельченным и просеянным. В этом случае загрузка также происходит непрерывно по мере измельчения и удаления измельченного материала.

Шаровые мельницы могут также применяться для смешивания различных материалов.

г) Вальцовые мельницы. Эти мельницы представляют собой гори-

горизонтально расположенные цилиндры, прижатые друг к другу, число цилиндров может быть два и более. Если во вращение приводить один из цилиндров, то

второй будет катиться к нему навстречу вследствие трения. Обычно во вращение приводят-ся два цилиндра. Вальцовые мельницы служат для размельчения, разглаживания, смешивания, формовки и т. д. попадающего между вальцами материала. Между вальцами можно пропускать влажный материал, отделяя, таким образом, продукт от воды. Материал для измельчения подается обыкновенно через воронку, расположенную над вальцами, с отверстием в виде щели (рис 22). С боковых сторон вальцов устроен футляр, предохраняющий просыпа-

ние материала мимо вальцов. Если материал способен приклеиваться к поверхности вальцов, то последние снабжаются скребками. Расстояние между вальцами регулируется особым приспособлением.

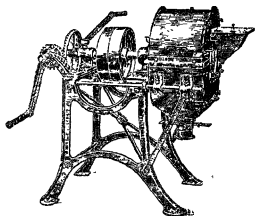


Рис 21 Шаровая мельница с ручным приводом

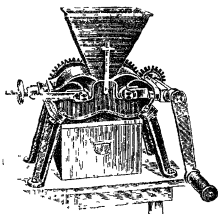


Рис 22 Ручная вальцовая мельница

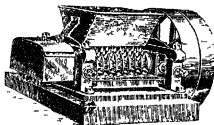


Рис 23 Вальцовая мельница с зубьями, приводимая в движение мотором

Для измельчения хрупких материалов применяются большей частью вальцы с насечкой. Насечка может иметь различные глубину и форму. Часто применяются вальцы с острыми зубьями (рис 23).

Однократного пропускания материала через вальцы часто бывает недостаточ-

но Тогда прибегают к двупарным или многопарным мельницам Такие мельницы представляют собой расположенные этажами пары валцов Материал,

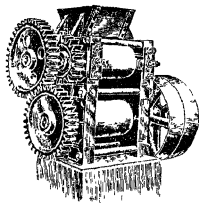


Рис 24 Двупарная валцовая мельница

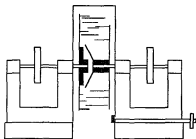


Рис 25 Ударная мельница (разрез)

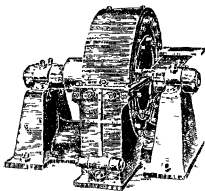


Рис 26 Ударная мельница

проходя через верхние валцы, попадает на нижние, более сближенные между собой (рис 24)

д) Ударные мельницы К этим мельницам относятся так называемые дезинтеграторы Аппарат представляет собой два барабана, вставленных один в другой и снабженных концентрично расположенными зубьями (рис 25 и 26) Барабаны окружены футляром, снабженным прismaticой воронкой При вращении барабанов материал отбрасывается на зубцы центробежной силой и измельчается Барабаны приводятся в быстрое вращение в противоположные стороны

2 Размешивание

В разных производствах часто приходится иметь дело с размешиванием различных жидких и твердых материалов Обычными устройствами, служащими

для размешивания, являются мешалки. Они представляют собой сосуды разнообразной формы и размера, в которых вертикально или горизонтально устанавливается ось с насаженными на нее размешивающими приспособлениями (лопатками, лопастями, цепями и т. п.)

При смешивании разных порошков необходимо иметь в виду, что ботшиность веществ требует предварительно тщательного просеивания для отделения ботес крупных частиц от мелких, что является весьма существенным для изготовления пудры, зубного порошка, мыльного порошка, сухих красок, порошков, применяемых в пищевой промышленности, и целого ряда косметических препаратов и пищевых смесей. Такое просеивание способствует получению ботес однородной смеси.

Небольшие количества можно смешивать в тех же ступках, о которых шла речь выше, но гораздо удобнее и практичнее смешивание производить в специальных алюминиевых ящиках. Эти ящики должны быть снабжены тремя тщательно отполированными стальными шариками и иметь плотно пригнанную крышку. В ящик загружают предназначенные для смешивания составы, вкладывают в него стальные шарики, плотно закрывают крышку и, держа горизонтально, производят руками круговые вращательные движения. В результате в короткое время получается однородная равномерная смесь, коробку, естественно, нельзя наполнять доверху — нужно оставить как можно больше свободного места для ботес лучшего перемешивания.

Такой ящик можно сделать самому, приспособив для этой цели любую подходящую коробку, а вместо стальных шариков можно взять шары из фарфора, стекла, фаянса и т. п. Преимущество таких ящиков по сравнению со ступками состоит в том, что они не ломки и заключенные в них порошки не подвергаются загрязнению пылью, но нужно иметь в виду, что стальные шарики нельзя применять при изготовлении содержащих кислоту порошков.

В ботших производствах, где требуется заготовить большое количество смеси, а также для некоторых специальных производств (порошков для стирки, для мытья рук после работы и т. д.) чрезвычайно целесообразно смешивание производить во вращающихся сосудах. Для этой цели можно приспособить обыкновенную бочку в виде простого барабана-мешалки. Для этого берут бочку, пригоняют к ней плотно крышку, закрепляют ее на прочном четырехгранный брус таким образом, чтобы он проходит, как ось, через дно и крышку бочки. Затем прочно прикрепляют брус в виде оси ко дну и крышке бочки и устанавливают ее горизонтально в специальной стойке, чтобы она могла вращаться. Для насыпки и выгрузки составов в бочке проделывают четырехугольные отверстия. Отверстия должны быть устроены так, чтобы после насыпки и выгрузки они плотно закрывались. Для лучшего перемешивания в бочке помещают несколько деревянных шаров или цилиндров.

В производственной практике приходится, однако, смешивать не только сухие вещества, но и жидкие и вязкие массы. Смешивание жидкостей не представляет никаких трудностей, если речь идет не об эмульсиях.

Смешивание жидкостей происходит легко, если более тяжелую жидкость вливать тонкой струей в более легкую при постоянном помешивании. При

смешивании некоторых жидкостей необходимо соблюдать известную осторожность, так как иначе могут произойти опасные явления. При смешивании серной кислоты с водой надобно всегда лить кислоту тонкой струей в воду (ни в коем случае не наоборот), причем воду все время следует энергично перемешивать. При соединении крепкой серной кислоты с водой выделяется очень много тепла, так что жидкость может начать кипеть. Поэтому при смешивании серной кислоты с водой следует по возможности избегать применения стеклянной посуды, которая при быстром нагревании легко может лопнуть. Сказанное про серную кислоту относится и к смешиванию других концентрированных кислот с водой — соляной, азотной. При смешивании концентрированных щелочей, при растворении твердых едких щелочей или сплавленного хлористого кальция происходит также сильное выделение тепла.

Для смешивания вязких (тягучих) масс, как например, замазок, паст и пр., хорошо приспособить две лопасти соответствующего размера, сделанные из какого-либо прочного металла, а самое смешивание производить либо рукояткой, приделанной к оси, на которую насажены лопасти, либо — в больших производствах — электромотором.

3 Просеивание

Обычно просеивание производится на ручных ситах, при употреблении которых необходимо иметь в виду, что порошки с кислотами или кислыми солями нельзя просеивать через металлические сетки. В таких случаях применяются сита с шелковой сеткой или сеткой из конского волоса.

В зависимости от густоты сетки (величины отверстия или по числу ниток на 1 см^2) различают крупные, средние и тонкие сита.

Очень практичными являются специальные вкладные сита, под которыми приспособлен барабан из эмалированного железа или алюминия, служащий приемником просеянного материала. Самые сита делаются в зависимости от назначения из разного материала и снабжены крышкой, а иногда и вращающимися приспособлениями (щеткой), производящими основательное протирание и смешивание.

Такое комбинированное устройство барабана с ситом дает возможность производить просеивание самых тонких и чистых порошков, не опасаясь примесей пыли и грязи, очень легко попадающих в разные составы.

VIII. Химическое осаждение

Осаждением называется получение твердого осадка путем смешивания двух растворов солей, составные части которых вступают между собой в реакцию, в результате чего образуется труднорастворимое вещество, выпадающее из раствора. Если например раствор уксусносвинцовой соли (свинец + уксусная кислота) смешивать с раствором хромовокислого калия (калий + хромовая кислота), то составные части растворов реагируют таким образом, что выпадает осадок

нерастворимой хромовосвинцовой соли, в растворе же получается и остается уксуснокалиевая соль

Так как для получения осадка требуется определенное количество обоих растворов, то надо или, заранее вычислив, отмерить соответствующие объемы, или же отфильтровать пробу и затем, прибавляя к фильтру один из растворов, выяснить, имеется ли избыток какого-нибудь раствора и какого именно. Если в фильтрате после удаления указанного выше осадка снова получается осадок при прибавлении раствора хромовокалиевой соли, то это доказывает, что в растворе еще имеется неизменная уксусносвинцовая соль и наоборот. Затем прибавляют к первоначальному составу соответствующий раствор до тех пор, пока больше не будет происходить выпадения осадка: тогда можно считать, что обе соли совершенно разложены и нерастворимая целиком перешла в осадок.

Когда два соединения реагируют между собой таким образом, что вновь получается два растворимых в воде соединения, но при изменении, например, выпариванием, количества воды наступает выделение растворенных солей или кристаллизация, то всегда в первую очередь выпадает менее растворимое соединение. Если например смешивается хлористый калий с азотнонатриевой солью, как это производится для получения калийной селитры, и раствор сгущается, то выделяется вначале менее растворимая чистая азотнокалиевая соль (калийная селитра), а хлористый натрий (поваренная соль), как более растворимый, остается в растворе. Таким путем можно отделять друг от друга соединения, полученные в результате химической реакции.

IX. Эмульгирование

Под *эмульсиями* подразумеваются напоминающие молоко или масло смеси различной консистенции. Они представляют собою смесь жидкости с мельчайшими взвешенными частицами какого-либо другого вещества, нерастворимого в этой жидкости. Это вещество может быть твердым телом или жидкостью: например, молоко содержит жир в эмульгированном состоянии. Эмульсии обыкновенно непрозрачны, мутны, более или менее жидки, но могут быть также в виде крема или совсем тверды. В совершенстве изготовленная эмульсия остается годами в однородном состоянии. Менее совершенные эмульсии по истечении некоторого времени разделяются на свои составные части, однако после короткого сильного взбалтывания они дают снова эмульсию, следовательно принцип получения эмульсий сводится к тонкому раздроблению одной жидкости в другой. Такая смесь должна оставаться довольно долго без расслаивания.

Смотря по применяемому сырью различают масляные, смоляные, бальзамные, семенные и другие эмульсии. Некоторые эмульсии обладают стремлением быстро распадаться: например коровье молоко — одна из самых совершенных эмульсий — через короткое время начинает выделять жир (сливки). Вот почему при применении эмульсий напоминают, что их нужно взбалтывать непосредственно перед употреблением.

Для получения прочных эмульсий к предназначенным для изготовления их

составным веществам нужно прибавлять еще вещество, способствующее эмульгированию (эмульгатор, стабилизатор) оно как бы придает воде большую вязкость и клейкость, а также значительно облегчает образование тонких и стойких эмульсии. Такими веществами являются гуммиарабик, трагакант, декстрин, крахмальный клейстер, желатин, клей, бекон, казеин, альбумин, растительная слизь, агар-агар, известковое мыло (растворенное в углеводах), мыло, панкреатический сок, желчь*. Из мыл хорошо эмульгируют мыляные мыла, кальциевые мыла жидких жирных кислот, аммонийные мыла, а также сульфированные жиры, жирные и нафтенновые кислоты. Масла и жиры поддаются легче всего эмульгированию, если они содержат немного свободной жирной кислоты.

Прибавлением кальциевых мыл к нефтяным маслам или древесному дегтю получают имеющую консистенцию густой мази эмульсию с небольшим содержанием воды. На этом принципе основано изготовление колесной мази, тавота и других консистентных смазочных материалов.

Некоторые технические эмульсии готовят без применения эмульгирующих веществ, например, дегру и др.

Комбинация нескольких эмульгаторов часто имеет ряд преимуществ и ведет к наибольшей экономии составных частей. Необходимое количество эмульгаторов, если не имеется точных указаний, каждый раз определяется опытным путем, но всегда нужно иметь в виду, что в водных эмульсиях большее количество воды (по отношению к другой составной части) требует пропорционально большего количества эмульгаторов: так, например, едкие щеточки действуют благоприятно в качестве эмульгирующего средства по отношению к маслам только в сильном разведении.

Для прочности и стабильности эмульсии чрезвычайно важно также соотношение между удельным весом маслянистой части и удельным весом водной части, при этом чем ближе друг к другу удельный вес составных частей, тем более благоприятными являются условия для стабильности эмульсии.

Эмульсии имеют большое применение при изготовлении многих косметических, технических, хозяйственных и других составов. Особенное значение приобрели они в связи с дороговизной спирта и других растворителей. Многие не растворимые в воде вещества поддаются эмульгированию и в таком состоянии могут действовать и применяться как растворенные вещества.

Общезвестными и часто употребляемыми эмульсиями являются молоко, в котором масляный жир эмульгирован посредством белка — казеина — в воде, и масло, в котором небольшое количество воды в виде тонких капелек эмульгировано в большом количестве жира. К твердым эмульсиям относятся крем-мази. Они поддаются эмульгированию подобно маслу и в большинстве случаев изготавливаются без эмульгаторов, так как, будучи переведены однажды в эмульгированное состояние при нагревании, остаются стабильными и не разделяются при охлаждении. Лишь при изготовлении их нужно непрерывно размешивать.

* Клейкость эмульгирования зависит от поверхностного натяжения жидкостей.

вать в одном и том же направлении до самого охлаждения, а под конец следует взбить их так, как взбивают белки, сливки и т.п. В качестве эмульгатора для мазей-кремов можно применять шерстяной жир (ланолин и т.д.), обладающий способностью впитывать в себя большие количества воды, причем обычно он прибавляется в смеси с другими жирами.

Многие из применяемых в промышленности смазочных средств представляют собой эмульсии. К техническим эмульсиям относятся жировые эмульсии, предназначенные для обработки волокна и употребляемые также для выделки замши, дегра (окисленная эмульгированная ворвань), а также различные аппретуры, состоящие из содержащего жир крахмального клейстера и др. К эмульсиям относятся, например, паста для удаления пятен, приготовленная из бензина, углекислого натрия и мыльного раствора, а также косметический препарат, известный под названием «Венерино молоко», состоящий из бензойной тинктуры и розовой воды, и т.д. Постедняя является примером эмульсии из алкогольного сметанного раствора с водой.

Изготовление хороших эмульсий требует соблюдения многих условий, причем главную роль играют опыт и внимательное наблюдение во время пробных работ.

При изготовлении эмульсий следует иметь в виду, что жидкие эмульсии в качестве водных препаратов не устойчивы на холоду и что хранение и перевозка их зимой небезопасны, если они не содержат значительных количеств спирта, глицерина и других веществ, способных сопротивляться влиянию холода. При изготовлении косметико-медицинских эмульсионных препаратов нужно предварительно испытать, как действуют разные дополнительные вещества, применяемые в данном препарате, на остальные составные части эмульсий, в особенности на эмульгатор, и не нужно ли опасаться разрушения эмульсии. Посредством прибавления солей, кислот или оснований можно эмульгированное вещество снова выделить из эмульсий.

Слишком большое прибавление мыла может иногда вызвать разложение эмульсии. Небольшое прибавление солей увеличивает иногда прочность эмульсии. Прибавление спирта нужно делать с большой осторожностью, так как эмульсии, содержащие мыло, могут разложиться, напротив, эмульсии, изготовленные на гуммиарабике, декстрине или крахмале, получают в общем очень прочными и без вреда переносят умеренные добавки кислот, щелочей или алкоголя. Прибавляемые к эмульсиям алкогольные и кислые препараты должны быть предварительно разведены в троемном или пятикратном количестве воды.

Бензойная тинктура, тинктура мирры и другие содержащие смолы алкогольные препараты свободно смешиваются с эмульсиями. Содержащие белок эмульсии (а также семенные) вследствие свертывания белка нельзя ни в каком случае нагревать или смешивать с горячими или содержащими дубильные вещества жидкостями. Эмульсии, содержащие гуммиарабик или крахмал, при прибавлении буры по истечении нескольких часов превращаются в студень.

Содержащие желатину эмульсии застывают в желе, если их остудить и хранить в прохладном месте, иногда они выделяют желатиновые комья. Сеза-

мовое масло и смешанные с ним масла трудно поддаются эмульгированию, и изготовленные из них эмульсии непрочны

Соли прибавляют к готовой эмульсии тонко размельченными, причем их следует путем взбалтывания хорошо растворить, не прибегая к нагреванию. Испорченную эмульсию нельзя спасти никакой последующей обработкой.

Для изготовления небольших количеств семенных эмульсий, применяемых в косметике и т.п., служат ступки для эмульсии из фарфора с пестиками из букового дерева. Для постоянного приготовления масляных и других эмульсий могут быть применены маленькие маслобойки или какие-нибудь другие приспособления, какими обслуживаются более крупные производства, если не желают изготовлять эмульсии простым взбалтыванием в бутылке.

Для больших производств, смотря по консистенции эмульсии, применяют мешалки, терки для масел, смесители, эмульсионные машины и пр. К числу механических устройств принадлежат, например, гомогенизаторы, применяемые для получения стойких эмульсий креозотового масла в воде (эти эмульсии используются для пропитывания шпал и строительного леса). Применяются также для изготовления эмульсий различные аппараты, действие которых основано на использовании центробежной силы.

Механический способ позволяет получить как эмульсии масла в воде, так и воды в масле. Температурные условия для образования эмульсий имеют большое значение: часто слабое нагревание способствует эмульгированию, а холод замедляет его. На температуру нужно обращать особое внимание при эмульгировании твердых жиров и восков.

Технически приготовление эмульсии может быть выполнено следующим путем:

а) Способствующее эмульгированию вещество (эмульгатор) растворяют в заданном количестве воды, прибавляют нужное количество масла или других веществ в один прием и эмульгируют посредством сильного взбалтывания и размешивания. Если этот способ подходит к свойствам веществ, то эмульсия готова приблизительно за 5 минут.

б) Если указанный выше способ не дает нужных результатов, то эмульгатор растворяют в небольшом количестве воды, к густому раствору прибавляют масло, жирные смеси и т.п. в один прием или небольшими порциями и распределяют их в растворе посредством сильного взбалтывания или помешивания. После образования тестообразной массы прибавляют понемногу остальное количество воды, все время тщательно взбалтывая или помешивая массу.

в) Сухой, порошкообразный эмульгатор помещают в ступку или чашку, наливают масло, затем прибавляют в большом количестве воду и тотчас же приводят в движение взбалтыванием или помешиванием. Иногда рекомендуется смешивать эмульгатор сперва с маслом и тщательно его и лишь затем прибавить водную часть эмульсии.

г) Если употребляют гуммиарабик или трагакант в виде сухого порошка (следовательно нерастворенным), то эти вещества не должны быть слишком высушенными.

Если эмульсия настолько качественна, что можно прибавлять воду в больших

порциях, то образование жидких эмульсий часто наиболее легко достигается не взбалтыванием и не размешиванием, а взбиванием, как это делается при взбивании до пены белков. Самый процесс сбивания производят равномерными ударами справа налево. Следует иметь в виду, что при взбивании в эмульсию вносится много кислорода: во многих случаях, например, при эмульсиях печеночной ворвани, это обстоятельство может быть нежелательным.

У легкоподвижных эмульсий признаком окончательного образования ее является щелкающий шум при взбалтывании.

Семенные эмульсии из маслосодержащих семян, изготавливаемые для косметических целей (миндальное молоко, огуречное молоко), посредством прибавления от 1 до 3% глицерина приобретают значительно большую ценность.

Так как сами семена содержат эмульгирующую слизь — белок, сахар, гуммиподобные и другие вещества, то для семенных эмульсий никаких отдельных эмульгаторов не требуется. Семена нужно сперва хорошо промыть водой для удаления пыли, затем посредством встряхивания на сите с крупными отверстиями освобождают их от приставшей воды, после чего основательно размалывают в эмульсионной ступке с небольшим количеством дистиллированной воды (на 10 весовых частей семян 1 весовую часть воды). В результате такого растирания проба на ощупь между пальцами не должна давать кусочков, а образовывать тонкую, мягкую тестообразную массу. К полученной таким образом массе постепенно небольшими порциями при дальнейшем растирании пестиком прибавляют остальную воду. Затем эмульсию процеживают через ватяное сито или через редкое полотно. Не нужно забывать о том, что семена перед обработкой следует промыть, так как совсем сухие семена не дают красивых прочных эмульсий. Миндаль должен быть предварительно очищен. Для этой цели миндаль обливают горячей водой (60–70°) и после того, как кожица начнет легко сниматься при надавливании пальцами, воду сливают. При изготовлении эмульсий берут на 1 весовую часть миндаля приблизительно 10 весовых частей дистиллированной воды, так что после процеживания получают 10 весовых частей эмульсии.

К семенным эмульсиям можно также прибавлять в небольшом количестве жирные масла. Их прибавляют небольшими порциями при постоянном взбивании пестиком после того, как семена образовали тонкое, однородное, незернистое тесто, самое взбивание, перед которым приливается немного воды, продолжается до тех пор, пока не получится однородная, подобная сливкам масса. К этой массе прибавляют понемногу при постоянном взбивании остальное количество воды и, наконец, процеживают.

Некоторые смолы и балзамы, как, например, мирра, содержат, кроме смолы, так много гуммиподобных веществ, что их эмульгируют без прибавления особого эмульгатора. Подобного рода смолы растирают в ступке, прибавляя немного воды до получения однородного молочного теста, и прибавляют затем при взбивании остальное количество воды, после чего процеживают.

Твердые смолы и воски, а также твердые жиры эмульгируют посредством размешивания в размягченном или расплавленном состоянии, в нагретых сосудах, причем нужно беспрестанно помешивать состав до полного охлаждения.

Водную часть прибавляют нагретой до температуры, соответствующей точке плавления жира. В некоторых случаях твердые смолы, жиры и воски можно сделать подходящими для эмульгирования смешиванием с легкоплавкими маслами или растворителями (керосином, нефтью или другими углеводородами, денатурированным спиртом и т. п.). Совсем твердые смолы и воск можно в тонко размолотом состоянии суспендировать в вязистых жидкостях.

Мягкие смолы, например венецианский терпентин, поддаются эмульгированию без нагревания с густыми вязистыми веществами посредством растирания в ступке или в каком-нибудь другом приспособлении.

Относительно восковых эмульсий даны указания в разделе «Кремы для обуви».

Эфирные масла, углеводороды, камфара и т. п. требуют сравнительно много эмульгатора, если они обрабатываются без жирных масел, смол и других веществ (так, например, камфара требует эмульгатора в десять раз больше ее собственного веса).

Для эмульсии, изготовляемых при нагревании, применяют обогреваемые чаны с приспособлениями для размешивания.

Нужно заметить, что любой котел можно приспособить для получения эмульсии, снабжая его приспособлением для перемешивания. Естественно, что с помощью подобных приспособлений можно вести приготовление эмульсий на холоду.

Х. Изготовление мазей, паст и кремов

К препаратам, имеющим консистенцию крема и пасты, относятся главным образом восковые, жировые или масляные смеси, содержащие часто смолы, воду, летучие растворители, специфически действующие вещества и т. п. К ним относятся также водянистогустые стизы (как, например, трагакант), препараты, содержащие мыла (как, например, стеариново-калиевую соль или аммонийную соль и т. д.), различные смеси из подобных препаратов и ряд других составов. В настоящем руководстве придется часто встречаться с изготовлением косметических и технических мазей, сапожных кремов, восковых составов, паст для полирования и чистки, колесных и копытных мазей и других масс кремообразной консистенции. При изготовлении мазей следует иметь в виду, что некоторые из них по своим основным свойствам и по способу изготовления приближаются к эмульсиям.

К мазям часто прибавляют сухие порошкообразные вещества (в цинковую мазь, борную мазь, полировочные мази, составы для чистки), если содержание подобных веществ значительно, то они называются пастами (цинковая паста, зубная паста, паста для чистки, паста для точки бритвы и т. д.).

Кремы представляют собой более мягкие мази, большей частью с содержанием воды. Они являются очень пригодными не только в виде косметических кремов для повседневного ухода за кожей, но также в качестве оснований для мазей, которые всасывают растворимые в воде вещества.

При изготовлении мазей необходимо иметь в виду следующее:

Если смешивают разные жиры, то сперва растапливают более высокоплавкие жиры, а затем прибавляют при постоянном помешивании жиры с более низкой температурой плавления, причем в большинстве случаев при этом можно отставить источник тепла или ослабить его.

Если нужно смешать более твердые мази с более мягкими, то твердую мазь сперва размягчают растиранием или размешиванием, а затем прибавляют понемногу более мягкую мазь. В противном случае в смеси образуются комья, удалить которые бывает очень трудно, а иногда и вовсе невозможно. Водную часть прибавляют к составу, когда он находится еще в мягком неостывшем состоянии, постепенно, небольшими порциями, помешивая все время в одном и том же направлении. Размешивание должно продолжаться непрерывно до полного охлаждения, особенно если в состав входят воск или стеарин. Если нужно смешивать большие количества воды или водных растворов с жирными мазями, то в таком случае мази всегда должны содержать шерстяной жир (ланолин) по меньшей мере в количестве 10%. Содержащие шерстяной жир мази хорошо воспринимают также глицерин, спирт и спиртовые препараты.

Густые водяные экстракты прибавляются к мазям после того, как они растерты с небольшим количеством воды. Также густые спиртовые экстракты в нужных случаях сперва разводят в небольшом количестве спирта.

Эфирные экстракты растворяются всегда в нагретых маслах или расплавленных жирах.

Спиртовые жидкости вводятся в жирные мази лишь в ограниченных количествах, так как в большинстве случаев они по истечении некоторого времени снова выделяются из них. Соединение проходит удачнее при наличии в составе небольшого количества мыла, шерстяного жира или смол (как, например, терпентинной мази, тополовой помады и пр.). При изготовлении жирных мазей, косметических масел и тому подобных препаратов избегают излишнего нагревания, которое нарушает прочность и негигиеничность входящих в их состав веществ, причем само нагревание полезно вести без доступа воздуха. Если для какой-нибудь цели нужно вываривать вещества с маслами или жирами, то рекомендуется данное вещество вываривать предварительно с парафином, вазелином или вазелиновым маслом, а после охлаждения маслянистую вытяжку обрабатывать с другими жирами. Парафин, вазелин и вазелиновое масло (парафиновое масло) переносят более долгое нагревание на воздухе. Если к мазям нужно прибавить крепкие, твердые, порошкообразные (нераствримые) вещества без применения водных растворов, то эти вещества нужно предварительно так тонко растереть в ступке с небольшим количеством масла, чтобы при растирании между кончиками пальцев не чувствовалось комочков.

Если в мазь вводится какой-либо порошок, то не рекомендуется растирать его в самой мази или в воде, так как при употреблении такой мази всегда будет чувствоваться порошок или песочная примесь. Лишь при изготовлении мазей, содержащих глицерин или спирт, можно растереть порошок с незначительными количествами соответствующих жидкостей. Лучшее всего производить растирание порошков с маслом. Точно так же, применяя растворимые в воде вещества, следует предварительно обработать их маслом, а потом добавлять к раствору

Если к мазям нужно прибавить кислые вещества, избегают металлических лопаточек, применяя деревянные роговые или фарфоровые совочки

При изготовлении мазей, содержащих мыло или слизистые вещества, испытывают, не происходит ли химическое взаимодействие предусмотренных медицинских, косметических и других технических добавок с мылом или слизистым веществом

В остальном при изготовлении мазей, в особенности водных мазей и кремов, нужно иметь в виду все то, что сказано об эмульсиях

Для фабричного изготовления мазей, кремов, паст и тому подобных препаратов служат машины для растирания мази, а при очень тонкой и основательной обработке лучше всего пригодны трех- и четырехвальцовые мельницы. Если желают достичь полной однородности в нейтральных растительных слизах, то нужно пропустить их через вальцовую мельницу

Для мелких производств достаточно иметь для растирания чашки из фарфора и выпарные чашки из эмали, алюминия, меди, применяя последние также и для растапливания. Изготовление технических мазей можно вести в посуде из чугуна, луженого железа и т. п.

XI. Огнеопасные вещества

(хранение и обращение с ними)

К огнеопасным веществам принадлежат такие вещества, которые легко воспламеняются или разлагаются при нагревании от удара или давления. К этой категории относятся все виды взрывчатых веществ. Для того, чтобы была полная гарантия безопасности, подобные вещества должны обязательно храниться в стеклянных сосудах, помещаемых в жестянку с крышкой. Лучшим местом хранения таких веществ является сухое прохладное помещение, запираемое на замок. При изготовлении взрывчатых препаратов из этих веществ в рабочее помещение со склада вносится лишь то количество, которое непосредственно поступает в переработку. Фосфор, как известно, на воздухе самовозгорается, поэтому его следует хранить всегда под водой в стеклянной банке с притертой пробкой, причем эта банка должна находиться в жестянке. Особенно огнеопасными являются те жидкости, которые легко испаряются и пары которых горючи. Сюда относятся высокопроцентные спирты, эфир, сероуглерод, бензин, лигроин, петротейный эфир и др. Обычно эти жидкости хранятся в больших стеклянных баллонах, что связано со значительной опасностью, так как при пожаре стеклянная посуда лопается, и горючие жидкости сразу воспламеняются. Большая часть этих жидкостей легче воды, и при пожаре их нельзя тушить водой (за исключением спиртов), так как они плавают сверху. Поэтому рекомендуется в таком помещении иметь огнетушители-пеногасители или запас сухого песка и в случае воспламенения тушить песком. Не менее важно не только герметически закупоривать бутылки пробками, пропитанными парафином, но и надевать на горло каждой бутылки жестяную коробку, чтобы предупредить выпадение пробок. Сероуглерод следует сохранять всегда под водой: это туше всего предохраняет его от испарения. Жидкости, которые легче воды,

например эфир, бензин, петролеиный эфир, обычно при небольших количествах хранятся в бутылках, на $\frac{5}{6}$ наполненных жидкостью и долитых доверху водой, такая бутылка закупоривается и опрокидывается пробкой вниз более легкие жидкости поднимаются вверх, вода занимает нижнюю часть бутылки, в результате чего жидкости не могут испаряться, так как они заключены между стеклом и водой. Помещения, служащие для хранения таких огнеопасных жидкостей, должны быть светлые, входить в них с огнем воспрещается. Освещение таких помещений допускается исключительно электричеством или лампами, помещенными в стене так, чтобы свет проникал лишь через толстое стекло, замазанное в стене, и воздух из склада не мог проникнуть в помещение, в котором горит пламя лампы. Если в воздухе помещения могут находиться горючие газы или пары и такое помещение должно быть освещено искусственным светом, допускается к употреблению и то лишь временно лампы Дэви (названная по имени ее изобретателя). Пламя такой лампы окружено частой проволоочной сеткой. Если в помещении, в котором производится работа с лампой Дэви, находятся горючие газы или пары, то они воспламеняются внутри проволоочной сетки, причем огонь не распространяется через сетку, пока сетка не накалится. Поэтому как только будет замечено пламя внутри сетки, необходимо тотчас же оставить помещение, проветрить его основательно и не входить до тех пор, пока не удалится весь насыщенный горючими газами или парами воздух. Предохранительная лампа Дэви обладает тем преимуществом, что она указывает присутствие в воздухе горючих газов и паров, недостаток ее в том, что она дает слабый свет.

Помещения, в которых могут находиться горючие пары, необходимо достаточно сильно вентилировать, чтобы удалять образующиеся газы.

Входить в склады огнеопасных взрывчатых веществ следует только с переносными электрическими лампами.

ХII. Несовместимые смеси

При многообразии сырья, используемого для изготовления различных препаратов, особенно во время опытных работ, может случиться, что при недостаточной осведомленности работающих будут смешаны вещества, реагирующие друг с другом. Вследствие этого при применении таких препаратов ценные вещества могут потерять свои основные свойства, прочность препаратов будет нарушена. Кроме того, может произойти ряд нежелательных явлений, а в некоторых случаях последовать воспламенение или даже взрыв. Эти реакции протекают не всегда в момент смешения, они могут произойти по истечении долгого промежутка времени.

Специалисты и лица, ответственно понимающие те реакции, которые происходят в процессе их работы, естественно, легко и быстро уловят неувязку при составлении несовместимых смесей, но практики, особенно малосведующие, составляя иногда свои рецептурные композиции, довольно часто применяют такие смеси, и авторам этого руководства неоднократно приходилось сталкиваться с подобными явлениями.

Такие случаи, к сожалению, встречаются в отечественной и иностранной рецептурной литературе. Так, например, в одном рецепте ледяная уксусная кислота смешана с двууглекислой содой и нашатырным спиртом, в другом (косметическом препарате) салициловая кислота дана со щелочными соединениями, бурой и т.д. Составитель этого рецепта не учел, что вследствие такого соединения салициловая кислота, химически связываясь, не выполняет своего назначения, так как тишьсвободная кислота обладает определенными присущими ей свойствами, но отнюдь не связанная.

Вследствие этого ниже приводится перечень тех веществ, которые часто являются составными частями многих препаратов и, однако, не могут без изменения своих основных свойств, т.е. без химического взаимодействия, смешиваться с некоторыми веществами, несмотря на то, что в отдельности каждое из них может применяться без ущерба для данного продукта.

Вещества, наименования которых набраны курсивом, несовместимы с указанными при нем веществами, напечатанными обычным шрифтом.

В частных случаях, там, где дело касается определенных химических реакции для получения новых продуктов, смешивание этих веществ, конечно, может иметь место.

Азотная кислота несовместима с глицерином, спиртом, эфирными маслами, смолами, фенолом, бензойной и его производными, опилками и целлюлозой.

Алюминиевые соединения (глиноземные соли, квасцы) несовместимы с едкими щелочами, углекислой щелочью, клеем и желатином.

Аммиак (нашатырный спирт) и аммонийные соли несовместимы с формальдегидом, иодом и хлорной известью.

Бариевые соли несовместимы с серной кислотой, фосфорной кислотой и растворимыми солями этих кислот, виннокислыми и углекислыми солями.

Белковые вещества, казеин и т.п. несовместимы с кислотами, дубильными веществами, винным спиртом, формальдегидом.

Бертолетова соль несовместима с минеральными кислотами, органическими веществами (как например, сахаром, крахмальной мукой и т.д.), дубильной кислотой, катеху, серой, углем, зубным порошком, препаратами, содержащими уголь, сернокислыми солями, иодом, металлическим порошком, глицерином, спиртом, эфиром и карболовой кислотой.

Бура несовместима с клеем, квасцами, хлоральгидратом, углекислыми солями, нашатырем, сернокислыми солями, серной кислотой, соляной кислотой и дубильными веществами.

Висмутовые соединения несовместимы с дубильными веществами.

Глицерин несовместим с хлорной известью, бертолетовой солью, хромовой кислотой, марганцевокислым калием.

Гуммиарабик несовместим со свинцовыми солями, бурой, карболовой кислотой, хлорным железом.

Дубильные вещества несовместимы с солями тяжелых металлов, железом, углекислыми и двууглекислыми щелочами, белком, желатином, клеем, расти-

тельными слизями, хромовой кислотой, бертолетовой солью и марганцевокислым калием

Желатин, клей несовместимы с дубильными веществами, хромовой кислотой, хромовокислыми солями и формальдегидом

Железные соли несовместимы с углекислыми щелочами, растительной вытяжкой, дубильными веществами, салициловой кислотой и карболовой кислотой

Жженая известь несовместима с кислотами, углекислыми солями, дубильными веществами и металлическими солями

Иод несовместим с аммиаком, углекислым аммонием и эфирными маслами

Кислоты вообще несовместимы с щелочами, углекислыми соединениями, известью, мылами, солями более слабых кислот

Марганцево-калиевая соль несовместима с органическими веществами, эфирными и жирными маслами, винным спиртом, глицерином, аммиаком, аммонийными солями, серой, иодом, углем, танином

Мыла и содержащие их препараты несовместимы с кислотами, кислыми солями, растворимыми в воде известковыми и магниевыми солями, растворимыми свинцовыми, ртутными, висмутовыми и другими металлическими солями, растворимыми в воде солями всех типов в большом количестве

Салициловая кислота несовместима с марганцевокислым калием, железными солями, мылами, бурой

Свинцовые соли несовместимы с гуммиарабиком, растительными слизями, трагакантом и известковой водой

Сезамовое (кунжутное) масло и фальсифицированные сезамовым маслом масла непригодны для эмульсии

Селитра несовместима с серной кислотой и сухими органическими веществами

Сера несовместима с бертолетовой солью, марганцевокислым калием, хлорной известью, металлическими солями

Серная кислота концентрированная реагирует очень сильно со многими эфирными маслами, например, со скипидаром (реакция, часто достигающая взрыва, происходит иногда тишь по истечении долгого времени), несовместима с бертолетовой солью, алкоголем и бензолом

Спирты несовместимы с хлоральгидратом, бертолетовой солью, хромовой кислотой, марганцевокислым калием, клеем, желатином, гуммиподобными веществами и белком

Углекислые соли несовместимы с кислотами, кислыми солями, дубильными веществами, металлическими солями

Формальдегид несовместим с аммиаком, белком, казеином, желатином и клеем

Хлоральгидрат несовместим с водой (медленно разлагается), теплой водой, углекислыми щелочами, растительными кислыми щелочами, аммонийными солями, ртутными солями, марганцевокислыми солями, винным спиртом и тинктурами

Хлористый кальций несовместим с серной кислотой, фосфорнокислыми, виннокислыми и углекислыми солями

Хлорная известь несовместима с органическими веществами, жирами и маслами, эфирными маслами, дубильными веществами, серой, сернистыми металлами, глицерином, нашатырем, аммиаком, аммонийными солями, гипофосфатами

Хромовая кислота несовместима с глицерином, спиртом, эфиром, эфирными маслами, свинцовыми солями, серебряными солями, серой, фосфором, углем, котлодием, сахаром, крахмалом, карболовой кислотой, таннином, окисленными веществами и солями

Цинковые белила (окись цинка) несовместимы со многими лаками, так как они входят в прочное соединение со смоляными кислотами

Щелочи несовместимы с кислотами, кислыми солями, аммонийными солями, эфиром

Эфирные масла несовместимы с хлорной известью, азотной кислотой, серной кислотой, иодом, хромовой кислотой, марганцевокислым калием

