

И.И. Воронцов

**Перегонка в органической
химической
промышленности**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 54
ББК 24
И11

И11 **И.И. Воронцов**
Перегонка в органической химической промышленности / И.И. Воронцов –
М.: Книга по Требованию, 2022. – 286 с.

ISBN 978-5-458-60210-5

Книга представляет собою учебник по техминимуму для аппаратчиков-дистилляторщиков и содержит описание различных методов перегонки в органической химпромышленности.

ISBN 978-5-458-60210-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ПРОСТАЯ ПЕРЕГОНКА

	Стр.
Глава VIII. Общие понятия о простой перегонке	152
Область применения	—
Схема перегонной установки	153
Перегонные кубы	—
Перегонка с частичной конденсацией паров	158
Перегонка под различными давлениями	160
Глава IX. Перегонка под атмосферным давлением	161
Перегонка загрязненного бензола	—
Описание установки	162
Обслуживание установки	163
Получение дистиллированной воды	164
Описание установки	165
Обслуживание установки	166
Глава X. Перегонка под вакуумом	168
Общие понятия	—
Периодические и непрерывно действующие аппараты	172
А. Периодическая перегонка	173
Перегонка плазмодида под вакуумом	—
Описание установки	—
Обслуживание установки	174
Перегонка пировиноградной кислоты под ва-	
куумом	176
Описание установки	176
Обслуживание установки	177
Перегонка анилина под вакуумом	179
Схема перегонки	—
Описание аппаратов	182
Описание процесса	184
Перегонка фенола под вакуумом	189
Схема перегонки	190
Описание аппаратов	191
Описание процесса	195
Перегонка альфа-нафтиламина под вакуумом	197
Перегонка бетанафтола под вакуумом	199
Б. Непрерывная перегонка	200
Отгонка муравьиной кислоты	—
Устройство вакуум-аппарата	—
Схема установки	202
Обслуживание вакуум-аппарата	205
Обслуживание абсорбционной системы	207

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. ПЕРЕГОНКА С ВОДЯНЫМ ПАРОМ

Глава XI. Общие понятия о перегонке с паром	212
Глава XII. Перегонка с насыщенным паром	218
Перегонка анилина с паром	—
Схема перегонки	—
Описание аппаратов	220
Описание процесса	221

	Стр.
Глава XIII. Перегонка с перегретым паром	226
Перегонка альфанафтиламина с перегретым паром	—
Характеристика продуктов	—
Устройство печей	227
Схема установки	229
Обслуживание установки	231
Условия нормальной работы печей	235
Контроль процесса	237
Производительность печи	—
Затруднения в работе и их устранение	—
Изнашивание частей и ремонт	238
Меры предосторожности	239
Перегонка бетанафтола с перегретым паром	—
Описание установки	—
Описание работы установки	244
Перегонка антрахинона с перегретым паром	248
Описание аппаратов	—
Описание работы установки	251

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

Глава XIV. Техника безопасности	57
Правила безопасности при обогреве	258
Обогрев горячей водой или паром	—
Нефтяные топки	259
Электрический обогрев	260
Ручные химические огнетушители	26
Густопенный огнетушитель «Богатырь»	26
Правила безопасности при обслуживании аппаратов и трубопроводов	26
Правила безопасности при обслуживании механизмов и при производстве мелкого ремонта	270
Защитные приспособления при перегонке	271
Защитные приспособления для органов дыхания	—
Противогаз фильтрующий	272
Противогаз изолирующий	276
Противопыльный респиратор	—
Защитные очки	—
Спецодежда	277
Меры личной гигиены	278
Глава XV. Организация труда	279
Организация труда	282
Организация рабочего места	284
Глава XVI. Вопросы себестоимости при перегонке	285

ОТ РЕДАКЦИИ

В 1935 г. Главная редакция химической литературы начала выпуск учебных руководств по техминимуму для рабочих органической химической промышленности по отдельным производственным процессам. Уже вышли в свет следующие книги: «Фильтрация», «Измельчение и перемешивание твердых материалов», «Сушка». Готовятся к печати книги: «Выпарка», «Кристаллизация и экстракция», «Ректификация», «Автоклавы» и ряд других.

В настоящем выпуске серии освещены вопросы перегонки различных органических продуктов, причем процесс ректификации не затрагивается, так как этой теме будет посвящен специальный выпуск серии, подготавливаемый к печати.

В книге приведены необходимые аппаратчику теоретические и практические сведения по процессам перегонки, причем в качестве примеров описаны различные методы перегонки и важнейшие типы аппаратов, применяемые в анилиноокрасочной и химико-фармацевтической промышленности.

Книга должна прорабатываться на занятиях на курсах техминимума под руководством преподавателя, который в зависимости от особенностей производства данного предприятия вносит соответствующие дополнения и изменения.

В составлении книги принимали участие работники различных отраслей органической химпромышленности.

Разделы «Перегонка анилина под вакуумом», «Перегонка фенола под вакуумом» и «Перегонка анилина с водяным паром» написаны инженером Анилпроекта Лаутеншлегером А. И. Разделы «Отгонка муравьиной кислоты» и «Перегонка альфанафтиламина с перегретым паром» написаны инж. Голубевым А. А. Разделы «Перегонка бетанафтола с перегретым паром» и «Перегонка антрахинона с перегретым паром» написаны инж. Ивановским И. В. Глава «Трубопроводы пе-

регонных установок» написана инж. Дорхимзавода Баклановым Н. А. Разделы «Перегонка загрязненного бензола», «Получение дистиллированной воды», «Перегонка пировиноградной кислоты», «Перегонка плазмоцида», написаны инж. Кувшинским М. Н. Глава «Техника безопасности» составлена редакцией по материалам, представленным Сегал Г. И. и Александровым А. К. При составлении главы «Организация труда и рабочего места» использованы материалы, представленные Пеутиным И. В.

Разделы «Перегонка альфанафтиламина» под вакуумом и «Перегонка бетанафтола под вакуумом» взяты из книги Грибова А. А. и Касаткина Н. М. «Основные процессы в производстве полупродуктов».

Главы и разделы общего характера: «Основные понятия о перегонке», «Методы обогрева при перегонке», «Методы охлаждения при перегонке», «Материалы для постройки перегонных аппаратов», «Измерительные приборы» и т. п. написаны инж. Воронцовым И. И.

Редакция просит работников органической химпромышленности свои замечания по данной книге присылать по адресу: Москва, Лубянский проезд, д. 3, Главная редакция химической литературы.

ВВЕДЕНИЕ

Среди многочисленных производств химической промышленности наиболее сложными являются производства органических продуктов. В качестве сырья для таких производств служат большей частью продукты растительного происхождения, например полученные из каменного угля (бензол, нафталин и др.), дерева (целлюлоза, уксусная кислота), картофеля (винный спирт) и т. п.

Готовые продукты органических производств имеют чрезвычайно важное значение в народном хозяйстве как в условиях мирного, так и военного времени. Почти все красители, применяющиеся для окрашивания тканей, лаки, важнейшие лекарства, взрывчатые вещества и т. п., — все это вырабатывается органической химпромышленностью.

Рост этой промышленности является одним из лучших показателей хозяйственной, культурной и военной мощи государства. В органическую химпромышленность включаются следующие отрасли:

1. Анилиноокрасочная. Эта отрасль промышленности занимается изготовлением разнообразных красителей (называемых искусственными органическими красителями), служащих главным образом для окрашивания тканей хлопчатобумажных, шерстяных и шелковых. Кроме того искусственные органические красители применяются для окрашивания кожи, резины, бумаги, для приготовления лаков и т. п.

2. Лакоокрасочная. Этой отраслью промышленности изготовляются разные лаки, служащие для покрытия металлических и деревянных изделий. Лаками покрывают например автомобили, аэропланы, различные машины, мебель и т. п. Благодаря покрытию лаком не только улучшается внешний вид предмета, но и повышается его стойкость к действию окружающего воздуха и влаги.

3. Пластических масс. Эта сравнительно очень молодая отрасль промышленности занимается изготовлением самых

разнообразных предметов (как для промышленности, так и для домашнего обихода) из искусственных смол, приготовляемых из различных органических продуктов, например из фенола с формальдегидом. Из пластических масс делают в настоящее время электрические изоляторы, выключатели, шестерни для автомобилей, посуду, мелкие вещи и т. д.

4. Химико-фармацевтическая. В задачу этой отрасли промышленности входит изготовление лекарств, огромного числа различных продуктов, требующихся для их составления, а так же чистых реактивов, требующихся для точных работ в лабораториях (например для анализа).

5. Военно-химическая. Эта специальная отрасль промышленности изготавливает химические средства, необходимые для обороны государства.

6. Синтетического (искусственного) каучука. Эта весьма молодая отрасль промышленности вырабатывает каучук (раньше получавшийся исключительно из сока тропических растений) искусственным путем, из этилового (винного) спирта, ацетиленов и др.

7. Искусственного волокна. Этой отраслью промышленности изготавливается волокно, напоминающее по своим свойствам шелк, и называемое часто поэтому искусственным шелком. Исходным сырьем для получения искусственного шелка служит древесная масса (целлюлоза).

Помимо перечисленных отраслей промышленности можно было бы назвать еще целый ряд производств, имеющих дело с органическими продуктами. Таковы например нефтеперегонная, коксобензолная, лесохимическая, мыловаренная, сахарная, винокуренная и многие другие производства.

Все перечисленные нами отрасли промышленности тесно связаны между собой, так как некоторые готовые продукты одной отрасли промышленности передаются на заводы другой отрасли промышленности и являются там сырьем; переработка сырья производится сходными во многих случаях способами и проводят эту переработку в однотипных аппаратах.

Завод, вырабатывающий в мирное время какой-либо органический продукт, идущий на нужды народного хозяйства, в военное время без особого труда может быть приспособлен для производства средств обороны.

Высоко развитая органическая химическая промышленность является в настоящее время необходимым условием обороноспособности государства.

В дореволюционной России органическая химпромышленность была развита весьма слабо. Немногочисленные существовавшие тогда заводы (красочные, фармацевтические) принадлежали почти исключительно иностранцам (преимущественно германским фирмам). Оборудованы они были большей частью слабо и имели полукустарный характер. Условия труда на них были весьма тяжелыми.

Начало быстрого подъема и роста органической химпромышленности относится примерно к 1924 г., когда стали ремонтироваться и переоборудоваться старые заводы, крайне изношенные в годы империалистической войны.

В период первой пятилетки производится постройка и пуск целого ряда новых цехов и заводов органической химпромышленности. Пускаются многочисленные производства продуктов, ввозившихся ранее из-за границы.

Этот рост продолжается и во второй пятилетке, освобождая нас окончательно в области органических продуктов от иностранной зависимости.

Рост органической химпромышленности за последние годы может быть наглядно охарактеризован следующими цифрами.

Общая стоимость выработки органической химпромышленности в 1926/27 г. равнялась приблизительно 114 млн. рублей; в 1932 г. выработка поднялась (в тех же ценах) до 318 млн. рублей, а в 1935 г. до 608 млн. руб., иначе сказать, по сравнению с 1926/27 г. мы имеем увеличение выработки свыше чем в 5 раз.

По отдельным отраслям рост выработки выражается в следующих цифрах: органических красителей в 1926/27 г. было выработано около 10 тыс. т, в 1932 г. — около 13 тыс. т, в 1935 г. — 25,5 тыс. т; органических полупродуктов было выработано: в 1926/27 г. около 10 тыс. т, в 1932 г. около 25,5 тыс. т, в 1935 г. около 48 тыс. т. За последние три года выработка полупродуктов и красителей поднялась приблизительно в 2 раза. В текущем 1936 г. выработка в связи со стахановским движением возрастет еще быстрее. Так, например, полупродуктов в 1936 г. предполагается выработать не менее 73 тыс. т, т. е. выработка за один год должна повыситься свыше чем на 50%.

Промышленность пластических масс делает в 1936 г. огромный скачок вперед, увеличивая продукцию за 1 год на 60%.

По лакокрасочной промышленности выработка должна увеличиться за 1 год на 45%.

За последние годы нами освоены многочисленные производства органических продуктов, в том числе весьма сложные. Так например мы освоили производства свыше сотни марок различных органических красителей и среди них такие светопрочные, как индиго и индантрены; мы научились вырабатывать неплохие лаки, могущие удовлетворить нашу быстро растущую машиностроительную промышленность; мы выпускаем прекрасные изделия из пластических масс, которые могут конкурировать с иностранными; мы освоили производство сотен сложных лекарственных препаратов и приступаем к пуску крупного производства акрихина — антималярийного препарата, по силе своего действия превосходящего хинин.

Наконец нами освоено весьма сложное производство синтетического (искусственного) каучука из спирта, и мы имеем сейчас целый ряд крупных заводов, вырабатывающих в больших количествах этот продукт, имеющий исключительно важное народнохозяйственное значение, в частности для быстро растущей автомобильной промышленности.

Товарищ Сталин в речи на конференции хозяйственников в 1931 г. говорил: «Мы отстали от передовых стран на 50—100 лет. Мы должны пробежать это расстояние в десять лет».

Органическая химпромышленность в целом ряде своих отраслей в значительной мере уже преодолела это отставание.

Сильнейшим толчком к дальнейшему росту органической химпромышленности послужило бурно развившееся в ней во второй половине 1935 г. стахановское движение, захватившее собою самые разнообразные участки работы, начиная с исследовательских работ в области подготовки к пуску новых сложных производств и кончая работой подсобных хозяйств (складов, транспорта и т. п.). Первым стахановцем в органической химпромышленности является инженер Н. Ф. Гнедин, добившийся путем коренного изменения рецептуры производства целого ряда азокрасителей увеличения выработки по этим красителям в 2—3 раза.

Уже первые месяцы стахановского движения показали, что действующие на различных участках работы нормы производительности в значительной степени устарели, совершенно не соответствуют новым условиям труда в социалистической промышленности и тормозят дальнейшее развитие производительности труда. Передовые рабочие и И. Т. Р., применяющие стахановские методы работы, опрокинули

старые технические нормы и показали образцы повышения производительности труда, возможные только в нашем социалистическом обществе.

Пересмотр норм, проведенный на основании постановления декабрьского пленума ЦК ВКП(б), выявил столь крупные резервы мощностей предприятий органической химпромышленности, что явилась возможность во многих случаях ставить вопрос о значительном увеличении выработки на существующей аппаратуре, т. е. без капитальных затрат на расширение предприятий.

Народнохозяйственным планом 1936 г. перед органической химпромышленностью поставлены новые и крупные задачи как в области увеличения производства, так и в области освоения новых продуктов.

Одним из основных условий дальнейшего развития стахановского движения и связанного с этим выполнения и перевыполнения плана 1936 г. является успешное овладение техникой производства. Стахановцы, как охарактеризовал их товарищ Сталин, «люди, вполне овладевшие техникой своего дела и умеющие выжимать из техники максимум того, что можно из нее выжать».

Выше мы уже отмечали, что производства органических продуктов являются наиболее сложными из всех химических производств. Лежащие в их основе процессы превращения одного вещества в другое (так называемые химические реакции) нуждаются в очень внимательном изучении со стороны химиков и в очень тщательной лабораторной проработке с целью получения рецепта, дающего наилучшие результаты как в смысле количества, так и качества продукта.

Роль заводской лаборатории на предприятиях органической химпромышленности поэтому особенно велика и ответственна.

Не меньшие трудности, чем при лабораторной разработке рецепта, возникают также при его осуществлении в производственном масштабе, т. е. при пуске новых производств. Здесь приходится приспосабливаться к производственным условиям, т. е. к аппаратуре, по своей емкости в несколько тысяч раз превосходящей емкость той лабораторной посуды, в которой велась разработка рецепта.

Во многих случаях перед пуском продукта в цеху его производство проверяют на полужаводской установке, т. е. в опытной аппаратуре небольшой емкости, но значительно превосходящей по объему лабораторную.

Пущенное в цеху и налаженное производство может идти успешно лишь при условии строгого соблюдения всех условий, указанных в рецепте (например температуры, продолжительности и т. п.). Всякое случайное и непродуманное отклонение от рецепта неизбежно дает снижение выхода готового продукта (т. е. удорожает его стоимость) или ухудшает его качество.

Со стороны всех работников цеха, начиная с инженера и кончая подсобным рабочим, требуется поэтому весьма внимательное и тщательное выполнение всех производственных операций, а для этого необходимо прежде всего полное овладение техникой производства, т. е. понимание и знакомство со всеми его стадиями.

Каждый рабочий должен изучить свое производство так, чтобы быть в состоянии не только обслуживать его в нормальных условиях, но и уметь устранять могущие произойти неполадки.

Только при условии, что мы повседневно будем повышать свою техническую грамотность и с исключительной тщательностью и продуманностью относиться к своей работе, мы сможем добиться высоких производственных показателей.
