

С. Н. Колокольцев

---

# **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ**

ПОДГОТОВКИ И  
ПЕРЕРАБОТКИ

# **УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ**



URSS

---

**С. Н. Колокольцев**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ПОДГОТОВКИ  
И ПЕРЕРАБОТКИ  
УГЛЕВОДОРОДНЫХ  
ГАЗОВ**

Издание стереотипное



**URSS**  
**МОСКВА**

ББК 26.343.1 30.3 35.514

**Колокольцев Сергей Николаевич**

**Совершенствование технологий подготовки и переработки углеводородных газов.** Изд. стереотип. — М.: ЛЕНАНД, 2021. — 600 с.

В книге обобщены данные по направлениям совершенствования технологий подготовки и переработки углеводородных газов за последние 15 лет, показаны разработанные решения по модернизации производства газоперерабатывающего завода средней мощности. Приведены данные о мировом потреблении энергоресурсов, сведения о становлении отечественной газоперерабатывающей промышленности и ее современном состоянии, основные этапы развития газопереработки за рубежом, рассмотрены вопросы увеличения утилизации нефтяного попутного газа в России.

Для каждого вида технологического процесса рассмотрено его назначение, приведены расчеты основного оборудования, указаны современные тенденции совершенствования, содержатся примеры инноваций.

Особое внимание в работе уделено разработке новых решений по модернизации оборудования и совершенствованию технологий подготовки и переработки газов, обоснованию выбора перспективных производственных схем предприятий газопереработки. Разработанные технические и технологические решения внедрены в производство с положительным экономическим эффектом.

Издание предназначено для преподавателей, бакалавров, магистрантов, аспирантов высшей школы по направлениям подготовки «Нефтехимия», «Химическая технология», «Газохимия», а также инженерно-технических работников и специалистов в области подготовки и переработки углеводородных газов.

**Рецензенты:**

действительный член АТН, д-р техн. наук, проф. *А. Ю. Аджиев*;  
член-корреспондент АН РБ, д-р техн. наук, проф. *А. Ф. Ахметов*

Формат 60×90/16. Печ. л. 37,5. Доп. тираж. Зак. № АТ-9620.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, проспект 60-летия Октября, 11А, стр. 11.

**ISBN 978-5-9710-7924-8**

© ЛЕНАНД, 2014, 2020

28894 ID 264301



НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	
	E-mail: URSS@URSS.ru
	Каталог изданий в Интернете: <a href="http://URSS.ru">http://URSS.ru</a>
	Тел./факс (многоканальный): + 7 (499) 724 25 45
	URSS

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

# Оглавление

<b>Предисловие .....</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1. Добыча и потребление углеводородного сырья в мире.....</b>	<b>8</b>
<b>Глава 2. Переработка углеводородных газов в России и мире .....</b>	<b>23</b>
2.1. Развитие отечественной газоперерабатывающей промышленности .....	23
2.2. Современное состояние газопереработки в России.....	30
2.3. Газопереработка за рубежом .....	53
2.4. Характеристика ГПЗ средней мощности .....	57
<b>Глава 3. Совершенствование технологий подготовки углеводородных газов .....</b>	<b>63</b>
3.1. Охлаждение углеводородных газов в АВО .....	63
3.1.1. Назначение процесса и характеристика технологического оборудования.....	63
3.1.2. Расчет аппарата воздушного охлаждения.....	70
3.1.3. Совершенствование конструкции аппаратов воздушного охлаждения.....	82
3.1.4. Модернизация АВЗ.....	92
3.2. Осушка углеводородных газов.....	99
3.2.1. Назначение процесса осушки газов .....	99
3.2.2. Абсорбционный метод осушки газов .....	104
3.2.3. Расчет процесса абсорбционной осушки газов .....	118
3.2.4. Адсорбционный метод осушки газов .....	123
3.2.5. Расчет процесса адсорбционной осушки газов .....	138
3.2.6. Осушка сжиженных газов.....	142
3.2.7. Совершенствование методов осушки углеводородных газов .....	144
3.2.8. Модернизация установки абсорбционной осушки нефтяного газа.....	185
3.2.9. Модернизация блока адсорбционной осушки сжиженного пропана .....	203

3.2.10. Методика определения динамической емкости адсорбента по парам воды .....	218
3.2.11. Методика определения насыпной плотности адсорбентов .....	226
3.2.12. Методика определения водостойкости адсорбентов .....	230
3.2.13. Методика определения механической прочности адсорбента на истирание.....	232
3.2.14. Внедрение метода адсорбционной осушки нефтяного газа на ГПЗ .....	235
<b>3.3. Компримирование углеводородных газов .....</b>	<b>239</b>
3.3.1. Назначение процесса и характеристика технологического оборудования .....	239
3.3.2. Совершенствование процесса компримирования углеводородных газов .....	247
3.3.3. Модернизация установки компримирования газа.....	264
<b>3.4. Сепарация газожидкостных потоков .....</b>	<b>274</b>
3.4.1. Назначение процесса и характеристика технологического оборудования .....	274
3.4.2. Расчет газожидкостного сепаратора .....	283
3.4.3. Совершенствование сепарационного оборудования .....	286
3.4.4. Модернизация сепараторов нефтяного газа.....	300
3.4.5. Методика промышленных испытаний газосепараторов .....	309
<b>3.5. Очистка углеводородных газов от кислых компонентов ...</b>	<b>317</b>
3.5.1. Назначение и характеристика способов очистки газов .....	317
3.5.2. Расчет абсорбера установки аминовой очистки газа .....	341
3.5.3. Совершенствование процессов очистки углеводородных газов .....	375
<b>Глава 4. Совершенствование технологий переработки углеводородных газов .....</b>	<b>392</b>
<b>4.1. Отбензинивание углеводородных газов .....</b>	<b>392</b>
4.1.1. Методы отбензинивания углеводородных газов.....	392
4.1.2. Совершенствование методов отбензинивания углеводородных газов .....	417
4.1.3. Модернизация установки масляной абсорбции .....	435
<b>4.2. Фракционирование углеводородных газов.....</b>	<b>445</b>
4.2.1. Назначение процесса газодифракционирования .....	445
4.2.2. Совершенствование процесса газодифракционирования.....	447

---

<i>Глава 5.</i> <b>Совершенствование производственных схем газоперерабатывающих заводов .....</b>	<b>458</b>
5.1. Производственные схемы газоперерабатывающих заводов .....	458
5.2. Совершенствование заводских схем газопереработки .....	470
<i>Глава 6.</i> <b>Совершенствование технологий подготовки и переработки углеводородных газов на ГПЗ средней мощности.....</b>	<b>481</b>
6.1. Проектные схемы технологических установок завода.....	481
6.2. Совершенствование технологий и производственной структуры завода .....	495
6.3. Анализ состава сырья и готовой продукции завода .....	512
6.4. Обоснование выбора перспективной производственной схемы завода .....	519
6.5. Обоснование выбора перспективных схем технологических установок завода.....	527
<b>Заключение .....</b>	<b>540</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>545</b>
<b>Список сокращений .....</b>	<b>568</b>
<i>Приложение</i> <b>Производственные схемы газоперерабатывающих заводов .....</b>	<b>569</b>