

# ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	7
Теорія походження нафти .....	19
Класифікація нафт .....	22
Дані для перерахунку одиниць вимірювання .....	26
<b>Розділ 1. Фізико-хімічні властивості нафт і нафтопродуктів</b> .....	27
1.1. Характеристичні точки кипіння нафтових фракцій .....	27
1.2. Густина.....	30
1.3. Молекулярна маса.....	35
1.4. Тиск насичених парів.....	39
1.5. Критичні параметри.....	46
1.6. Фактор стискуваності .....	49
1.7. Леткість (фугітивність).....	50
1.8. В'язкість.....	53
1.8.1. Залежність в'язкості від температури .....	55
1.8.2. Залежність в'язкості від тиску .....	63
1.8.3. В'язкість сумішей .....	65
1.8.4. В'язкість газів та нафтових парів .....	67
1.9. Теплофізичні властивості .....	68
1.9.1. Питома теплоємність .....	69
1.9.2. Теплота випаровування.....	76
1.9.3. Ентальпія .....	79
1.9.4. Теплопровідність.....	84
1.9.5. Теплота плавлення, теплота сублімації.....	86
1.9.6. Теплота згорання.....	88
1.9.7. Теплота взаємодії .....	90
1.10. Температури спалаху, займання, самозаймання, початку кристалізації, застигання, плавлення.....	91
1.10.1. Температура спалаху.....	91
1.10.2. Температура займання та самозаймання.....	94
1.10.3. Температура помутніння .....	95
1.10.4. Температура початку кристалізації.....	95
1.10.5. Гранична температура фільтрованості.....	95
1.10.6. Температура застигання .....	96
1.10.7. Температура плавлення .....	97
1.10.8. Температура розм'якшення.....	98
1.10.9. Температура крапання.....	98
1.10.10. Температура крихкості .....	98
1.10.11. Температура розчинення в аніліні (“анілінова точка”).....	99
1.10.12. Температура точки роси (“точка роси”) .....	99
1.11. Пластичні властивості.....	100

1.11.1. Пенетрація .....	100
1.11.2. Розтяжність (дуктильність) .....	101
1.11.3. Адгезія (зчеплення бітуму з мармуром та піском) .....	101
1.12. Поверхневий натяг .....	102
1.13. Оптичні властивості .....	106
1.13.1. Колір.....	106
1.13.2. Показник заломлення.....	107
1.13.3. Питома рефракція .....	109
1.13.4. Оптична активність .....	110
1.14. Електричні властивості .....	110
1.14.1. Електоропровідність .....	111
1.14.2. Електорозбудливість .....	111
1.14.3. Діелектрична міцність.....	112
1.14.4. Тангенс кута діелектричних втрат .....	112
1.15. Розчинність і розчинювальна здатність .....	113
1.16. Моторні властивості палив .....	116
1.16.1. Детонаційна стійкість бензинів .....	117
1.16.2. Займистість дизельних палив.....	121
1.17. Технологічні та експлуатаційні властивості .....	124
1.17.1. Фільтрованість .....	124
1.17.2. Висота полум'я, що не дає кіптяви.....	125
1.17.3. Коксивність .....	125
1.17.4. Термічна стабільність .....	125
1.17.5. Корозійна активність .....	126
1.17.6. Кислотність .....	126
<b>Розділ 2. Класифікація та характеристика товарних нафтопродуктів .....</b>	<b>127</b>
2.1. Палива.....	127
2.1.1. Бензини .....	128
2.1.2. Реактивні палива .....	143
2.1.3. Дизельні палива .....	147
2.1.4. Котельне, газотурбінне, пічне палива.....	159
2.2. Нафтові бітуми .....	168
2.3. Мастильні матеріали .....	171
2.3.1. Моторні оливи.....	172
2.3.2. Трансмсійні та гідравлічні оливи .....	183
2.3.3. Енергетичні оливи.....	197
2.3.4. Індустріальні оливи.....	203
2.3.5. Асортимент індустріальних олив .....	209
2.4. Пластичні мастила.....	213
2.4.1. Властивості мастил .....	218
2.5. Нафтові розчинники .....	220
2.6. Парафіни, петролатум, церезини, воски, вазеліни.....	222
2.7. Добавки і присадки.....	225

<b>Розділ 3. Опис, характеристика та розрахунок основного технологічного обладнання процесів первинної переробки нафти і газу</b> .....	227
3.1. Ректифікаційні колони.....	227
3.1.1. Загальні дані.....	227
3.1.2. Класифікація ректифікаційних колон.....	227
3.1.3. Матеріальний баланс ректифікаційної колони.....	247
3.1.4. Тиск у колоні та витрата водяної пари.....	262
3.1.5. Температурний режим ректифікаційної колони.....	263
3.1.6. Тепловий баланс ректифікаційної колони.....	278
3.1.7. Визначення основних розмірів колони.....	285
3.1.8. Особливості конструкції колон.....	290
3.1.8.1. Атмосферна колона.....	290
3.1.8.2. Відпарна колона (стрипінг).....	292
3.1.8.3. Вакуумні колони.....	293
3.1.9. Експлуатація ректифікаційних колон.....	297
3.2. Теплообмінні апарати.....	299
3.2.1. Класифікація теплообмінних апаратів.....	300
3.2.2. Конденсатори і холодильники.....	306
3.2.3. Розрахунок теплообмінних апаратів.....	308
3.2.4. Вибір типу теплообмінників.....	314
3.2.5. Експлуатація теплообмінних апаратів.....	315
3.3. Трубчасті печі.....	316
3.3.1. Загальні дані та класифікація.....	316
3.3.2. Розрахунок процесу горіння.....	319
3.3.3. Укрупнений розрахунок трубчастих печей.....	323
3.3.4. Експлуатація печей.....	325
<b>Розділ 4. Фізичні методи переробки природних вуглеводневих газів</b> .....	329
4.1. Підготовка газів до переробки.....	330
4.1.1. Очищення від механічних домішок.....	330
4.1.2. Осушування газів.....	333
4.1.3. Способи запобігання гідратоутворенню.....	336
4.1.4. Способи осушування газу.....	339
4.2. Очищення газу від сірководню, двооксиду вуглецю та сіркоорганічних сполук.....	349
4.2.1. Очищення газу алканоламіновими розчинниками.....	354
4.2.2. Очищення газу фізичними та комбінованими розчинниками.....	359
4.3. Переробка газу конденсацією.....	365
4.3.1. Технологічні схеми переробка газу методом низькотемпературної конденсації. Стисла класифікація схем НТК.....	367
4.3.2. Схеми низькотемпературної конденсації із зовнішнім холодильним циклом. Схема одноступеневої конденсації для одержання $C_{3+}$ вищі з пропановим холодильним циклом.....	368
4.4. Переробка газу абсорбцією.....	369
4.4.1. Технологічні схеми переробки газу абсорбцією.....	370

4.5. Газофракціонування у загальній схемі переробки.....	372
4.5.1. Технологічні схеми ГФУ .....	374
4.5.2. Газові конденсати. Характеристика газових конденсатів.....	376
<b>Розділ 5. Підготовка нафти до переробки .....</b>	<b>380</b>
5.1. Вимоги до нафти, яка надходить на переробку .....	380
5.1.1. Шкідливі домішки в нафтах .....	380
5.1.2. Корозійна дія хлоридів .....	381
5.2. Зневоднення та знесолення нафт.....	382
5.2.1. Типи емульсій .....	382
5.2.2. Методи руйнування нафтових емульсій.....	384
5.3. Боротьба з втратами легких фракцій та стабілізація нафт.....	399
5.3.1. Методи уникнення втрат легких фракцій.....	399
5.3.2. Стабілізація нафт .....	404
5.4. Сортування нафт .....	407
<b>Розділ 6. Технологія процесів первинної переробки нафти .....</b>	<b>409</b>
6.1. Класифікація технологічних схем та продукти первинної переробки нафти .....	409
6.2. Установки атмосферної перегонки нафти (АТ).....	412
6.2.1. Установа АТ з однократним випаровуванням.....	412
6.2.2. Установа АТ з попереднім випаровуванням в евапораторі.....	414
6.2.3. Установа АТ з двократним випаровуванням .....	416
6.3. Установки вакуумної перегонки (ВТ).....	419
6.3.1. Установа вакуумної перегонки мазуту (ВТ) паливного скерування.....	419
6.3.2. Установа вакуумної перегонки мазуту (ВТ) оливного скерування.....	421
6.4. Установки атмосферно-вакуумної перегонки нафти (АВТ) .....	423
6.5. Установки розділення нафтових фракцій .....	426
6.5.1. Установа вторинної перегонки бензинової фракції (ВПБ) .....	427
6.5.2. Установа вторинної перегонки дизельної фракції (ВПДФ) .....	432
6.5.3. Установа чіткого розділення ароматичних вуглеводнів. ....	434
6.5.4. Установки азеотропної та екстрактивної ректифікації .....	436
6.6. Комбіновані установки первинної переробки нафти.....	439
6.6.1. Комбінована установка ЕлЗУ-АВТ .....	439
6.6.2. Комбінована установка ЕлЗУ-АВТ-ВПБ.....	442
6.7. Обслуговування установок первинної переробки нафти.....	445
6.7.1. Запуск технологічної установки .....	446
6.7.2. Нормальна робота установок первинної переробки нафти.....	453
6.7.3. Нормальне зупинення установки.....	454
6.7.4. Аварійне зупинення .....	455
6.8. Захист обладнання установок первинної переробки нафти від корозії.....	457
<b>Список літератури .....</b>	<b>460</b>