

УДК 665.6/.7(075.8)  
ББК 35.514я73-1  
К435

Рецензенты

кафедра химической технологии древесины  
Уральского государственного лесотехнического института  
(заведующий кафедрой кандидат технических наук,  
профессор Ю. Л. Ю р ь е в);

О. Ф. С и д о р о в, доктор технических наук, профессор,  
заведующий лабораторией новых технологических процессов  
ОАО «Восточный научно-исследовательский углехимический институт»

Научный редактор

М. Г. Ш и ш о в, кандидат химических наук, доцент  
кафедры химической технологии топлива и промышленной экологии  
Уральского федерального университета

**Кирсанов, Ю. Г.**

К435 Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов :  
[учеб. пособие] / Ю. Г. Кирсанов ; [науч. ред. М. Г. Шишов] ; М-во образования и науки  
Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 136 с.  
ISBN 978-5-7996-1295-5

В учебном пособии показаны расчетные и графические методы определения физико-химических и тепловых свойств нефти и нефтепродуктов, приведены примеры практического использования методов для определения свойств нефти и нефтепродуктов.

Учебное пособие предназначено для студентов, изучающих дисциплины «Технология переработки нефтегазового сырья», «Химическая технология нефтяного сырья», «Технология глубокой переработки нефтегазового сырья», будет полезно при работе над проектами, курсовыми работами.

УДК 665.6/.7(075.8)  
ББК 35.514я73-1

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	6
<b>1. Определение температур кипения нефтяных фракций</b> .....	7
1.1. Характеристические точки кипения нефтяных фракций .....	7
1.2. Графическое определение температур кипения .....	7
1.3. Решение задач .....	9
<b>2. Определение плотности нефтяных фракций и нефтепродуктов</b> .....	12
2.1. Зависимость плотности нефтяных фракций и жидких нефтепродуктов от температуры .....	13
2.2. Определение плотности нефтяных фракций при постоянном давлении .....	18
2.3. Решение задач .....	22
<b>3. Определение молекулярной массы нефтяных фракций и нефтепродуктов</b> .....	25
3.1. Определение молекулярной массы в зависимости от вязкости, плотности и температуры .....	26
3.2. Определение молекулярной массы в зависимости от температуры кипения и характеристического фактора .....	28
3.3. Решение задач .....	29
<b>4. Определение критических параметров нефтяных фракций и нефтепродуктов</b> .....	31
4.1. Определение критических параметров фракций в зависимости от температуры кипения и молекулярной массы .....	32
4.2. Определение критических параметров углеводородных газов по молекулярной массе .....	32
4.3. Определение критической температуры нефтяных фракций по средномолекулярной температуре кипения, молекулярной массе и ее характеристическому фактору .....	35
4.4. Решение задач .....	35
<b>5. Определение коэффициента сжимаемости</b> .....	38
5.1. Расчет коэффициента сжимаемости с использованием формул .....	38
5.2. Определение коэффициента сжимаемости графическими методами .....	39
5.3. Решение задач .....	39
<b>6. Определение фугитивности и коэффициента активности нефтяных фракций и паров</b> .....	42
6.1. Определение коэффициента активности .....	42
6.2. Решение задач .....	43
<b>7. Определение давления насыщенных паров нефтяных фракций и нефтепродуктов</b> .....	46
7.1. Определение давления насыщенных паров углеводородов при различных температурах по графику Кокса .....	48
7.2. Определение давления насыщенных паров некоторых алканов, алкенов, ароматических углеводородов .....	50
7.3. Пересчет температур кипения нефтепродуктов с глубокого вакуума на атмосферное давление (номограмма UOP) .....	51
7.4. Решение задач .....	52
<b>8. Определение констант фазового равновесия углеводородов и их смесей</b> .....	55
8.1. Определение констант фазового равновесия индивидуальных углеводородов при низких и высоких температурах .....	55

8.2. Определение констант фазового равновесия по номограммам Уинна .....	55
8.3. Определение констант фазового равновесия смесей, содержащих ароматические и циклопарафиновые углеводороды, водород и метан .....	60
8.4. Решение задач .....	64
<b>9. Определение вязкости нефтяных фракций и нефтепродуктов .....</b>	<b>66</b>
9.1. Определение вязкости жидких нефтепродуктов в зависимости от температуры .....	67
9.2. Определение вязкости углеводородных газов и нефтяных паров алканов при атмосферном давлении .....	69
9.3. Вязкость нефтепродуктов, полученных из восточной парафинистой сернистой нефти .....	71
9.4. Определение вязкости смесей нефтепродуктов .....	72
9.5. Определение индекса вязкости масляных фракций по значениям кинематической вязкости $\nu_{50}$ и $\nu_{100}$ .....	74
9.6. Определение вязкости масел при высоких давлениях .....	75
9.7. Решение задач .....	77
<b>10. Определение теплостойкости нефтяных фракций, нефтепродуктов и углеводородов .....</b>	<b>80</b>
10.1. Теплостойкость газов при атмосферном давлении и различных температурах .....	81
10.2. Теплостойкость водорода при различных температурах и давлениях .....	81
10.3. Зависимость теплостойкости газов, паров и легких углеводородов от температуры и давления .....	82
10.4. Определение теплостойкости паров нефтяных фракций, нефтепродуктов и углеводородов ...	83
10.5. Определение теплостойкости жидких нефтяных фракций, нефтепродуктов и углеводородов	85
10.6. Определение теплостойкости жидких нефтепродуктов в зависимости от температуры и относительной плотности по уравнению Крега и уравнению Уотсона и Нельсона .....	88
10.7. Решение задач .....	90
<b>11. Определение теплоты испарения .....</b>	<b>93</b>
11.1. Определение теплоты испарения некоторых алканов нефтяных фракций при атмосферном давлении .....	93
11.2. Определение теплоты испарения индивидуальных углеводородов .....	94
11.3. Определение теплоты испарения ( $r_p$ ) жидкостей по известной теплоте испарения ( $r_0$ ) и температуре $T_0$ при нормальном давлении .....	95
11.4. Определение теплоты испарения с использованием формулы Трутона .....	95
11.5. Определение теплоты испарения при повышенных температурах и давлениях .....	96
11.6. Вычисление теплоты испарения в зависимости от температуры .....	97
11.7. Определение теплоты испарения нефтяных фракций .....	97
11.8. Решение задач .....	98
<b>12. Определение энтальпии нефтяных фракций и нефтепродуктов .....</b>	<b>100</b>
12.1. Определение энтальпии жидких нефтепродуктов и углеводородов .....	100
12.2. Определение энтальпии паров нефтепродуктов и нефтяных фракций .....	102
12.3. Определение энтальпии нефтяных паров и жидкостей .....	103
12.4. Определение энтальпии нефтяных паров при приведенных температурах и давлениях ...	108
12.5. Определение поправки к энтальпии нефтяных паров при высоких давлениях .....	108
12.6. Решение задач .....	110
<b>13. Определение теплопроводности газов, паров и жидкостей .....</b>	<b>112</b>
13.1. Определение теплопроводности газов (паров) при атмосферном давлении и различных температурах .....	113
13.2. Определение коэффициента теплопроводности жидкостей .....	119
13.3. Коэффициент теплопроводности чистых жидкостей при высоких давлениях .....	123
13.4. Определение коэффициента температуропроводности для нестационарных процессов ...	123
13.5. Решение задач .....	124

<b>14. Определение теплоты сгорания топлива, органических соединений и нефтепродуктов ...</b>	<b>126</b>
14.1. Теплота сгорания различных видов топлива .....	127
14.2. Теплота сгорания органических соединений .....	127
14.3. Теплота сгорания реактивного топлива .....	128
14.4. Теплота сгорания жидких нефтепродуктов .....	129
<b>15. Физико-химические свойства некоторых индивидуальных углеводородов .....</b>	<b>130</b>
<b>16. Перевод внесистемных единиц измерения физико-химических величин в единицы системы СИ .....</b>	<b>134</b>
Список использованной и рекомендуемой литературы .....	135