

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА КАЗАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, В. А. КУЗНЕЦОВА, Н. М. СМОЛЬЯНИНОВА

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Казанское газоконденсатное месторождение расположено в Парabelьском районе Томской области. Газоносные пласты установлены в пределах Тюменской и Васюганской свит. Все газоносные горизонты являются промышленными. Конденсатный фактор составляет в среднем $771,5 \text{ см}^3/\text{м}^3$ по стабильному конденсату.

В данной работе представлены результаты исследования физико-химических свойств и углеводородного состава Казанского газового конденсата.

Групповой углеводородный состав фракций, выкипающих до 200°C , определялся методом анилиновых точек с удалением ароматики адсорбцией на силикагеле.

Индивидуальный углеводородный состав широкой фракции от н. к. до 122°C определен методом газо-жидкостной хроматографии по методике М. И. Ивановой [1].

Физико-химическая характеристика исследуемого конденсата приведена в табл. 1. Конденсат характеризуется малой плотностью (0,7274), небольшим молекулярным весом (111). Смолистые и асфальтеновые вещества отсутствуют, содержание серы 0,05%.

Данные по определению группового углеводородного состава (табл. 2) показывают, что в бензиновых фракциях конденсата преобладают парафиновые углеводороды при значительном содержании в их числе алканов n-строения.

Количество нафтенов составляет 18—33% и уменьшается с увеличением температуры кипения погона, содержание ароматики увеличивается от 1 до 10%.

Индивидуальный углеводородный состав фракции н. к.— 122°C приведен в табл. 3. Интересно отметить, что среди цикланов содержание пятичленных углеводородов в 2 раза больше, чем шестичленных.

Метановые углеводороды изо-строения представлены в основном монозамещенными.

Содержание во фракции циклогексана и метилциклогексана составляет 3,29% и 4,81% соответственно.

Исходя из углеводородного состава бензиновых погонов конденсата, можно заключить, что они удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к сырью для пиролиза с целью получения газообразных моноолефинов: легкие фракции состоят в основном из метановых углеводородов, содержание ароматики невелико, сырье практически бессернисто.

Таблица 1

Физико-химическая характеристика казанского газового конденсата

| № п.п. | Наименование показателя | Значение показателя |
|--------|--|---------------------|
| 1. | Плотность, d_4^{20} | 0,7274 |
| 2. | Молекулярная масса | 111 |
| 3. | Кинематическая вязкость при 20°C, <i>сст</i> | 0,81 |
| 4. | Температура застывания, °C | -54 |
| 5. | Содержание парафина, % | следы |
| 6. | Кислотное число, мг КОН г на 100 мл конденсата | 0,021 |
| 7. | Содержание нафтеновых кислот, % | 0,006 |
| 8. | Содержание фенолов, % | 0,002 |
| 9. | Фракционный состав по ГОСТ 2177-59: | |
| | начало кипения, °C | 49 |
| | отгон до 100°C, % | 29,0 |
| | » до 150°C, % | 60,5 |
| | » до 200°C, % | 77,0 |
| | конец кипения, °C | 92,5 |
| | Элементный состав, % | |
| | С | 85,10 |
| | Н | 14,73 |
| | N | 0,01 |
| | S | 0,05 |
| | O | 0,11 |

Таблица 2

Групповой углеводородный состав бензиновых фракций казанского газового конденсата

| Температурные пределы отбора фракций, °C | Выход на конденсат, % | Показатель преломления, n_D^{20} | Содержание углеводородов, % вес | | | |
|--|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|-----------|------------|
| | | | ароматических | нафтеновых | метановых | |
| | | | | | всего | н-строения |
| н. к.— 60 | 11,94 | 1,3625 | 0 | 0 | 100 | 62 |
| 60— 95 | 23,04 | 1,3922 | 1 | 31 | 68 | 32 |
| 95—122 | 15,43 | 1,4069 | 2 | 33 | 65 | 27 |
| 122—150 | 13,26 | 1,4170 | 6 | 24 | 70 | 26 |
| 150—200 | 14,99 | 1,4308 | 10 | 18 | 72 | 24 |
| н. к.—200 | 78,68 | 1,4017 | 4 | 23 | 73 | 33 |

Таблица 3

Индивидуальный углеводородный состав стабилизированной бензиновой фракции н. к.—122°C казанского газоконденсата

| № п.п. | Компоненты | Содержание углевод., % вес | |
|--------|-------------------|----------------------------|--------------|
| | | на фракцию | на конденсат |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | И-бутан | 0,11 | 0,054 |
| 2. | Н-бутан | 7,17 | 3,609 |
| 3. | И-пентан | 6,05 | 3,061 |
| 4. | Н-пентан | 7,54 | 3,800 |
| 5. | 2,2-Диметилбутан | 0,41 | 0,209 |
| 6. | 2,3-Диметилбутан | 0,21 | 0,105 |
| 7. | 2-Метилпентан | 1,74 | 0,887 |
| 8. | Циклопентан | 5,01 | 2,516 |
| 9. | 3-Метилпентан | 3,77 | 1,907 |
| 10. | Н-гексан | 10,73 | 5,480 |
| 11. | 2,2-Диметилпентан | 0,01 | 0,002 |
| 12. | 2,4-Диметилпентан | 0,41 | 0,210 |
| 13. | Метилциклопентан | 6,08 | 3,063 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|------|-------|
| 14. | Бензол | 0,12 | 0,060 |
| 15. | 2-Метилгексан | 3,61 | 1,840 |
| 16. | Циклогексан | 3,38 | 1,721 |
| 17. | 3-Метилгексан | 3,29 | 1,697 |
| 18. | 2,3-Диметилпентан | 1,04 | 0,526 |
| 19. | 1,3-Диметилциклопентан (цис) | 1,43 | 0,726 |
| 20. | 1,3-Диметилциклопентан (транс) | 2,22 | 1,150 |
| 21. | Н-гептан | 8,65 | 4,400 |
| 22. | 2,2-Диметилгексан | 0,42 | 0,213 |
| 23. | 2,4-Диметилгексан | 0,72 | 0,361 |
| 24. | Метилциклогексан | 4,81 | 2,409 |
| 25. | 1,1,3-Триметилциклопентан + 1,2-диметилциклопентан (цис) | 0,62 | 0,315 |
| 26. | Этилциклопентан | 0,96 | 0,485 |
| 27. | 3,3-Диметилгексан | 0,64 | 0,322 |
| 28. | 1, 2, 4-Триметилпентан (цис, транс, цис) | 0,39 | 0,197 |
| 29. | 1, 2, 3-Триметилциклопентан (цис, транс, цис) | 1,03 | 0,516 |
| 30. | 2,3-Диметилгексан | 0,25 | 0,127 |
| 31. | 2-Метил-3-этилпентан | 0,45 | 0,225 |
| 32. | 2, 3, 4-Триметилпентан | 0,13 | 0,065 |
| 33. | 1, 1,2-Триметилциклопентан | 0,13 | 0,064 |
| 34. | 2-Метилгептан | 2,74 | 1,385 |
| 35. | 3-Метилгептан | 1,67 | 0,842 |
| 36. | 3,4-Диметилгексан | 0,55 | 0,280 |
| 37. | Толуол | 0,80 | 0,405 |
| 38. | 4-Метилгептан | 0,19 | 0,098 |
| 39. | 1, 2, 4-Триметилциклопентан (цис, цис, цис) | 0,17 | 0,088 |
| 40. | 1, 2, 4-Триметилциклопентан (цис, цис, транс) | 0,10 | 0,048 |
| 41. | 1, 2, 3-Триметилциклопентан (цис, цис, транс) | 0,08 | 0,040 |
| 42. | 1, 4-Диметилциклогексан (транс) | 1,42 | 0,736 |
| 43. | 1, 3-Диметилциклогексан (цис) | 0,02 | 0,012 |
| 44. | 1-Метил-3-этилциклопентан (цис) + 1-метил-2-этилциклопентан (транс) | 1,23 | 0,619 |
| 45. | Н-октан | 3,17 | 1,607 |
| 46. | 1-Метил-1-этилциклопентан | 0,12 | 0,060 |
| 47. | 1, 2, 3-Триметилциклопентан (цис, цис, цис) | 0,76 | 0,384 |
| 48. | 1, 2-Диметилциклопентан (транс) | 0,05 | 0,025 |
| 49. | 2, 4, 4-Триметилгексан | 0,06 | 0,028 |
| 50. | 1, 4-Диметилциклогексан (цис) + 1, 3-Диметилциклогексан (транс) | 0,04 | 0,020 |
| 51. | 2, 2-Диметилгептан | 0,06 | 0,030 |
| 52. | Изо-пропилциклопентан | 0,09 | 0,044 |
| 53. | 2, 4-Диметилгептан | 0,10 | 0,050 |
| 54. | 1-Метил-2-Этилциклопентан | 0,05 | 0,027 |
| 55. | 2, 6-Диметилгептан | 0,36 | 0,029 |
| 56. | 2, 5-Диметилгептан + 3, 5-Диметилгептан | 0,04 | 0,019 |
| 57. | 1, 2-Диметилциклогексан (цис) | 0,06 | 0,029 |
| 58. | Н-пропилциклопентан | 0,09 | 0,047 |
| 59. | Этилциклогексан | 0,50 | 0,257 |
| 60. | 3, 3-Диметилгептан | 0,08 | 0,041 |
| 61. | 1, 1, 3-Триметилциклогексан + 1, 1, 4-Триметилциклогексан | 0,21 | 0,107 |
| 62. | 3, 3, 4-Триметилгексан | 0,05 | 0,028 |
| 63. | 1, 4-Диметил-2-Этилциклопентан (цис, транс, цис) + 1, 4-Диметил-2-Этилциклопентан (цис, транс, транс) | 0,04 | 0,021 |
| 64. | 1, 3, 5-Триметилциклогексан (цис) | 0,05 | 0,024 |
| 65. | Этилбензол | 0,09 | 0,045 |
| 66. | 3-Метил-3-Этилгексан + 2, 3-Диметилгептан | 0,08 | 0,042 |
| 67. | 3, 4-Диметилгептан | 0,03 | 0,016 |
| 68. | 1, 3, 5-Триметилциклогексан (транс) + 1, 2, 4-Триметилциклогексан (цис, транс, транс) | 0,05 | 0,022 |
| 69. | 2-Метиллоктан + 4-Метиллоктан | 0,05 | 0,026 |
| 70. | 3-Этилгептан | 0,04 | 0,020 |
| 71. | П-Ксилол | 0,05 | 0,027 |
| 72. | М-Ксилол | 0,08 | 0,037 |
| 73. | 3-Метиллоктан | 0,05 | 0,026 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|---|-------|--------|
| Суммарно парафиновых углеводородов, | | 67,87 | 34,213 |
| В том числе: | | | |
| н-строения | | 37,76 | 19,035 |
| изо-строения | | 30,11 | 15,178 |
| Нафтеновых углеводородов, | | 30,99 | 15,622 |
| В том числе: | | | |
| пятичленных | | 20,35 | 10,258 |
| шестичленных | | 10,64 | 5,364 |
| Ароматических углеводородов | | 1,14 | 0,575 |

Значительное содержание (до 33%) нафтеноев позволяет оценить бензиновые погонь как ценное сырье для каталитического риформинга.

Необходимо отметить, что Казанский газовый конденсат по физико-химическим свойствам и углеводородному составу полностью идентичен другим конденсатам месторождений Томской области, в частности конденсату крупнейшего в области Мыльджинского газоконденсатного месторождения [2, 3].

Выводь

1. Определены физико-химические характеристики, групповой и индивидуальной углеводородный состав бензиновых фракций газового конденсата Казанского месторождения.

2. На основании группового углеводородного состава установлено; что конденсат имеет метано-нафтеновый характер.

3. Отмечено, что исследуемый конденсат по физико-химическим свойствам и вещественному составу не отличается от газовых конденсатов других месторождений Томской области и может быть использован как сырье для пиролиза и каталитического риформинга.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Иванова. Использование газожидкостной хроматографии для определения индивидуального состава прямогонных бензинов, выкипающих до 150°C. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. Иркутск, 1967.

2. Н. М. Смольянинова, С. И. Смольянинов, В. А. Кузнецова, К. К. Страмковская и И. С. Карпенко. Сб. «Вопрось химии». Уч. записки Томского государственного педагогического института, 26, 8, 1969.

3. Н. М. Смольянинова, К. К. Страмковская, Л. А. Пономарева, В. А. Кузнецова, М. Е. Шлыкова, Л. И. Скакун. Там же, стр. 15.