



УДК 622.27.621.52

ОЧИСТКА УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА ОТ НАФТАЛИНА

PURIFICATION OF HYDROCARBON GAS FROM NAPHTHALENE

Алиева О.А.

Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности
aliyeva.afeliya@inbox.ru

Aliyeva O.A.

Azerbaijan State University
of Oil and Industry
aliyeva.afeliya@inbox.ru

Аннотация. В статье рассмотрена задача об очистке углеводородного газа от нафталина; показаны физико-химические свойства нафталина; при транспортировке газа в газопроводе высокого давления представлена формула для определения допустимого количества нафталина в искусственных горючих газах, объяснено образование нафталина и дано его количество. Средний выход нафталина при коксовании углей составляет 5–8%, в выходе катрана иногда достигает 13–15 %, количество нафталина в сыром коксовом газе 6–10 г/м³, также нафталин получают при переработке природного газа из науглероженного водяного газа при пиролизе нефти, еще получают и при других высокотемпературных процессах. Также в статье представлены шесть различных способов очистки углеводородных газов от нафталина.

Annotation. The article considers the problem of cleaning hydrocarbon gas from naphthalene; physical and chemical properties of naphthalene are shown; when transporting gas in a high-pressure gas pipeline, a formula is presented for determining the allowable amount of naphthalene in artificial combustible gases, the formation of naphthalene is explained and its amount is given. In coal coking, the average density of naphthalene is 5–6, in the density of resin sometimes it reaches the amount of naphthalene is 6–10, and naphthalene from carbureted water gas in the pyrolysis of natural gas is obtained during processing. The article also shows the locations of various ways of hydrocarbon gas from naphthalene.

Ключевые слова: удельный вес, температура плавления, температура кипения, теплота парообразования, теплота затвердевания, теплоемкость, критическое давление, тепловыделение, температура воспламенения, предел взрываемости.

Keywords: specific gravity, melting temperature, boiling temperature, heat of evaporation, heat of solidification, heat capacity, critical pressure, calorific value, flash point, explosive limits.

Физико-химические свойства нафталина – его химическое выражение: молекулярная масса 128,16; это твердый блестящий кристаллический вредитель с резким характерным запахом; удельный вес $d_4^{20} = 1,145$, температура плавления 80,2 °С; температура кипения 217,9 °С; теплота парообразования 75,4 ккал/кг; температура затвердевания 35,7 ккал/кг; теплоемкость твердого тела 0,31 градуса, в жидком виде (80–95 °С) 0,403 ккал/кг градуса; критическая температура 408,2 °С, критическое давление 39,2 кПа/см², тепловыделение 9603 ккал/кг, температура воспламенения нафталина в кислороде 200 °С. Взрыв нафталина с воздухом создает опасную смесь. Нижний предел взрываемости составляет 0,44 % в воздухе, что соответствует количеству нафталина в воздухе 23,5 г/м³ (при 20 °С). Относительный удельный вес паров нафталина (в воздухе) равен 4,45.

Молекула нафталина содержит 10 атомов углерода и 8 атомов водорода; валентность атома углерода (-4), валентность атома водорода (+1). Ниже приведена химическая формула нафталина. Из этой формулы видно, что количество линий, показывающих валентность в каждом атоме *C* и *H*, разбросаны по закону.

Нафталин летуч, особенно в присутствии аммиака, вытесняется с парами воды, спирта, малых фракций каменноугольной смолы; очень плохо растворим в воде, эфире, хорошо растворим в этиловом спирте, бензоле, толуоле, тетралине и ряде других растворителей.

Нафталин легко окисляется. Он может оставаться в воздухе и газе не только в виде пара, но и в виде взвешенных частиц (в виде тумана), поэтому его удерживание в газе может быть втрое больше, чем в насыщенном газе.

При транспортировке газа по газопроводу высокого давления количество нафталина, которое может быть выделено в газ, определяют по следующей формуле:

$$X = \frac{5}{P},$$

где X – количество нафталина в 100 м³ газа, в гр.; P – давление газа, атм.



Образование и количество нафталина в синтетических горючих газах – Основным источником нафталина является коксохимическая промышленность. Нафталин образуется в камере коксовых печей, в основном, в результате пиролиза углеводородов, его выход зависит не только от вида сырья, пары которого подвергают генетической переработке, но и от протекания процесса и конструкции печей [1, 2].

Образование нафталина начинается при 900–1000 °С, поэтому в процессах, протекающих при несколько более высоких температурах, нафталин в больших количествах не образуется. Средний выход нафталина при коксовании угля составляет 5–8 % ,от выхода катран, иногда он достигает 13–15 %. Количество нафталина в сыром коксовом газе 6–10 % г/м³.

Кроме того, нафталин получают из науглероженного водяного газа пиролизом нефти при переработке природного газа и других высокотемпературных процессах.

Способы очистки газов от нафталина – Способы выделения нафталина из газа следующие: абсорбцию нафталина из газов осуществляют абсорбирующим маслом; дегазация нафталина тетралином, охлаждение газом.

Хорошими растворителями для нафталина являются: солярка, газойль, антрацитовое масло и кубовые отходы. Эффективность улавливания зависит от количества нафталина в нефти и температуры улавливания.

Основным источником нафталина является коксохимическая промышленность. Нафталин образуется в камере коксовых печей, в основном, в результате пиролиза углеводородов, его выход зависит не только от вида сырья, пары которого подвергают генетической переработке, но и от протекания процесса и конструкции печей.

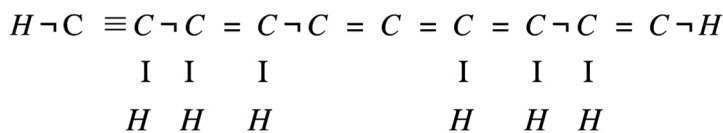
Количество нафталина в маслах должно увеличиваться: в газойле при 25 °С – 2 %, 2,25 % при 20 °С, 2,5 % при 15 °С, в антраценовом масле 2,1% при 25 °С, при 15 °С – 3,0 % в тетралине – 6,0 % при –20 °С [3, 4].

Очистка газопроводов от нафталиновых отложений

Здесь применяют следующие методы:

- 1) механический метод;
- 2) метод воздействия водяного пара;
- 3) способ прерывистого испарения газа с отвалов газопровода;
- 4) метод воздействия сжатым воздухом;
- 5) метод газового науглероживания;
- 6) способ промывки газопровода растворителями [5, 6].

Химическая формула нафталина выглядит следующим образом:



Выводы:

- В начале статьи представлены физико-химические свойства нафталина.
- Дана формула для определения допускаемого количества нафталина, выделяемого из газа при транспортировке газа по газопроводам высокого давления.
- Приведены сведения об образовании и количестве нафталина в синтетических горючих газах.
- Образование нафталина начинается при 900–1000 °С.
- Нафталин не образуется в больших количествах в процессах, протекающих при низких температурах.
- Средний выход нафталина без коксования угля составляет 5–8%, от выхода катрана иногда достигает 13–15%. Нафталин в сыром коксовом газе составляет 6–10 г/м³.
- Нафталин получают из науглероженного водяного газа при пиролизе нефти в процессе переработки природного газа, и его также получают в других высокотемпературных процессах.
- Также в статье показаны шесть способов очистки нафталиновых отложений в газопроводах.

Список литературы:

1. Смирнов А.С., Широковский А.И. Добыча и транспорт газа.– М. : Гостоптехиздат, 1957. – С. 558, 244–287.
2. Салаватов Т.Ш., Исмаилов Ф.С., Османов Б.А. Технология скважинной добычи нефти : учебник. – Баку, 2012. – С. 538.
3. Алиева О.А., Алиев А.С. Закачка и добыча газа при создании подземных хранилищ газа и эксплуатации горнодобывающей промышленности // Новости Азербайджанской Инженерной Академии. – 2021. – Т. 13. – № 3. – С. 61–66.



4. Гурбанов А.Н. Исследование технологии подготовки и газа к транспорту в подземном газосодержащем хранилище Карадаг // Новости высших технических школ. – Азербайджана, 2014. – Т. 16. – № 2. – С. 12–18.
5. Расулов А.М. Сбор, подготовка и использование природных газов. – Баку, 2008. – С. 379–392.
6. Джафаров Р.Р., Гаджиев С.С., Гусейнова С.М. Определение порового объема коллекторов в связи с расширением Гарадагского подземного газохранилища счет // Азербайджанское нефтяное хозяйства. – 2013. – № 6. – С. 10–15.

List of references:

1. Smirnov A.S., Shirokovsky A.I. Extraction and transportation of gas. – P. 558, 244–287.
2. Salavatov T.Sh., Ismailov F.S., Osmanov B.A. Technology of downhole oil production : textbook. – Baku, 2012. – P. 538.
3. Alieva O.A., Aliev A.S. Gas injection and extraction during the creation of underground gas storages and mining operation // News of the Azerbaijan Engineering Academy. – 2021. – V. 13. – № 3. – P. 61–66.
4. Gurbanov A.N. Study of technology of preparation and gas for transportation in underground gas storage Karadag // News of Higher Technical Schools. – Azerbaijan, 2014. – V. 16. – № 2. – P. 12–18.
5. Rasulov A.M. Collection, preparation and use of natural gases. – Baku, 2008. – P. 379–392.
6. Jafarov R.R., Hajiyev S.S., Huseynova S.M. Determination of pore volume of reservoirs in connection with the expansion of Garadagh underground gas storage account // Azerbaijan Oil Economy. – 2013. – № 6. – P. 10–15.