

ПОДГОТОВКА К ПЕРЕРАБОТКЕ И ОЧИСТКА НЕФТЯНЫХ И ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ ОТ СЕРОВОДОРОДА И ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА

проф. А. Н. ГУРБАНОВ, доц. И. З. САРДАРОВА

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Баку, Азербайджан

Энергетические ресурсы играют ведущую роль в современной экономике. Уровень развития производительных сил каждого государства определяется в значительной степени масштабами потребления энергоресурсов. Об их важной роли свидетельствует то, что более 70% добываемых в мире полезных ископаемых относится к источникам энергии.

Природный газ – одно из важнейших горючих ископаемых, занимающие ключевые позиции в топливно-энергетических балансах многих государств, важное сырье для химической промышленности.

Почти на 90 % он состоит из углеводородов, главным образом метана (CH₄). Содержит и более тяжелые углеводороды – этан, пропан, бутан, а также меркаптаны, сероводород и пары воды (вредные примеси), азот и углекислый газ (они бесполезны), полезные примеси гелия и других инертных газов. Энергетическая и химическая ценность природного газа определяется содержанием в нем углеводородов. Метан, содержащийся в природном газе, представляет немалую ценность для химической промышленности. При неполном его окислении образуется водород, оксид углерода (CO), ацетилен, а на их основе получают альдегиды, спирты, ацетон, уксусную кислоту, аммиак, формальдегид, метанол, хлороформ. Метан служит исходным сырьем для производства сажи. Этан является важнейшим сырьем для пиролиза. Природный газ, а не вода, является главным источником промышленного получения водорода. И все же в основном метан идет на сжигание. Природные газы широко используются для газификации промышленных районов и населенных пунктов [1–3].

Способы выделения кислых компонентов подразделяют на две группы:

- сухие – с применением очистной массы в твердом виде;
- мокрые – с применением жидких растворов.

При сухих способах используют твердые поглотители (адсорбенты) – оксид цинка, шлам алюминиевого производства, губчатое железо (оксид железа), активированный уголь; в настоящее время все чаще используют для очистки цеолиты, с помощью которых одновременно осушают и очищают газы от сероводорода, углекислоты и воды.

Твердые поглотители, кроме цеолитов, применяют для очистки относительно небольших количеств газа и при низком давлении. Все твердые поглотители используют для очистки газов с низким содержанием сероводорода [4–7].

Мокрые способы применяют для очистки больших количеств газа со значительным содержанием в нем сероводорода (сернистых соединений) и углекислоты и при высоком давлении.

Процессы, основанные на физическом растворении кислых компонентов, используют главным образом для очистки газов, содержащих большие количества сероводорода и углекислого газа и находящихся под высоким давлением.

Такие процессы характеризуются малыми кратностями циркуляции и поэтому относительно низкими капитальными удельными вложениями и энергетическими затратами; экономичность процессов повышается с увеличением содержания кислых компонентов в очищаемом газе, так как поглотительная способность растворителей прямо пропорциональна парциальному давлению кислых компонентов.

Основная часть поглощенных кислых газов при десорбции выделяется из газа без затрат теплоты за счет снижения давления над растворами. Абсорбенты физической абсорбции удаляют из газа COS, CS₂, меркаптаны, не подвергаясь разложению. Относительно небольшое содержание воды в растворе сорбента и невысокая температура процесса обеспечивают незначительную коррозию и позволяют использовать оборудование, выполненной из углеродистой стали.

Недостатки процессов этого вида – высокая стоимость абсорбента, трудность достижения глубокой очистки газов и, кроме того, склонность абсорбентов к извлечению тяжелых углеводородов, особенно ароматики, что осложняет получение элементарной серы. При снижении давления очищаемого газа эффективность очистки резко уменьшается.

В процессе «Пурисол» используют абсорбент *п*-метил-2-кетопиролидин, предназначенный для грубой очистки газов с высоким содержанием кислых компонентов.

В процессе «Сульфинол» сорбент комбинированный и состоит из растворителя – сульфолана, химического поглотителя – дилизопропаноламина и воды. Основная масса кислых компонентов, содержащихся в очищенном газе, растворяется в сульфолане, а при взаимодействии кислых остаточных компонентов с дилизопропаноламином концентрация их снижается до требуемого уровня.

Если тяжелые газовые компоненты получаются с технологической установки в жидком виде (под давлением), то их можно подвергнуть простой щелочной промывке для удаления сернистых и кислых соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекиров Т. М., Ланчаков Г. А, Технология обработки газа и конденсата. – М.: Недра, 1999. – 362 с.
2. Бородавкин П. П. Морские нефтегазовые сооружения. – Москва.: Недра, 2006. – 555 с.
3. Gurbanov A. N. Improving the technology of collecting and transporting nizkona the locking gas between deepwater offshore platforms. – Moskow: Petroleum Engineering, № 12, 2011, pp. 39–42.
4. Bayramov I., Gurbanov A., Sardarova I., Mammadova G., Abbasova S. Creation of fuzzy models for the calculation of oil and gas reserves. 15th International Conference on Applications of Fuzzy Systems, Soft Computing and Artificial Intelligence Tools.ICAFS-2022. <https://icafs2022.com/> 26–27 August, Budva – Montenegro.
5. Denisov S.V., Laryuhin A.I. Application of the mathematical theory of intelligent systems for simulation of gas dehydration process technology. // Bulletin of the Moscow Academy of the labor market and information technologies. 2006. № 22. pp. 88–95.
6. Gurbanov A. N. Improving the technology of collecting and transporting nizkona the locking gas between deep-water offshore platforms. – Moskow: Petroleum Engineering, № 12, 2011, pp. 39–42.
7. Gurbanov A. N., Sardarova I. Z. Increasing the efficiency of microbiological protection of underground facilities. SOCAR Proceedings № 2. 2022. Pp. 88–92.