

# Displacement desorption

Shakhnoza Faxritdinovna Tilloeva  
Bukhara engineering and technology institute

**Abstract:** The article analyzes methods for restoring the absorption capacity of zeolites for adsorption drying of natural gases and gives recommendations for their improvement.

**Keywords:** liquid hydrocarbons, moisture, carbon dioxide, hydrogen sulfide

## Introduction

In recent decades, there has been a tendency to increase the production and processing of natural gas from gas condensate fields with a complex composition containing liquid hydrocarbons, moisture, carbon dioxide, hydrogen sulfide and sulfur-containing compounds, and other impurities. The water content in gas increases with increasing temperature and the content of heavy hydrocarbon components, carbon dioxide, hydrogen sulfide and mercaptans. Even a small amount of moisture in gas increases corrosion of equipment, especially when the raw material contains acidic components, causes the risk of gas hydrates, and reduces the calorific value of flammable gases. Therefore, one of the main standardized indicators of hydrocarbon gas is its moisture content.

## Materials

The desorption process consists in the separation of adsorbate molecules due to the weakening of adsorption forces, diffusion inside the adsorbent pores to the outer surface, diffusion from the adsorbent surface into the desorbing gas flow, and entrainment from the adsorbent layer. Depending on the conditions of the desorption process, any of the indicated elementary acts can limit the overall rate of the process. With the continuous movement of the zeolite in the apparatus and under certain process parameters (velocity of the zeolite, the velocity of the steam-gas flow, the concentration of water vapor in the flow), adsorption of water vapor occurs in the frontal layer of the zeolite and desorption of the target components adsorbed in the middle and trailing parts of the layer. [1].

To create the required concentration of water vapor in the steam-air flow, the purified air was saturated in the humidification unit. The initial concentration of CO<sub>2</sub> was created by diluting concentrated CO<sub>2</sub> coming from the cylinder; the concentration of benzene and alkanes vapors of a normal structure in a stream of dry air was created by evaporating these substances in a temperature-controlled "goose". A continuously moving zeolite layer was regenerated in a column apparatus with an average residence time of the adsorbent in the apparatus equal to 4 hours or more

(depending on the speed of movement of the zeolite in the apparatus), at a bed temperature of 400 °C in a stream of air heated to 350-400 °C with a dew point (-60) h-(-70) ° C, supplied by a countercurrent at a speed of 0.025 m / s. [1,2].

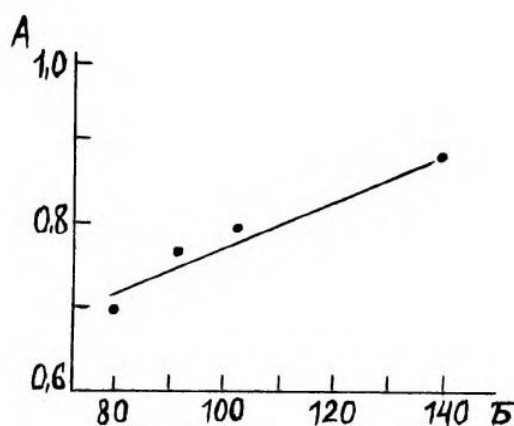
The speed of movement of the zeolite in the apparatus, cm / h	Initial concentration of water vapor in the gas stream, mg/l	Initial CO2 concentration in the gas stream, % (объемн.)	The degree of filling of the adsorption space with water vapor, % (масс.)	Degree of displacement, % (wt.)
9,5	7,5	5,0	96,0	99,98
9,8	7,5	5,0	92,0	99,70
10,2	7,5	5,5	88,0	99,55
13,6	8,0	5,4	71,0	99,35
15,9	8,0	4,6	61,0	98,55

Table 1. Displacement desorption of CO2 from NaA zeolite by water vapor (steam-air flow velocity  $w$  - 0.5 m/s)

Desorbed benzene, normal alkanes, and water were condensed in three condensers connected in series: the temperature was maintained at minus 23°C in the first one, and minus 75°C in the second and third. The amounts of desorbed components were determined from the volume of the condensate; the amount of desorbed CO2 was found by graphical integration of the area bounded by the curve of change in CO2 concentration in the gas flow during desorption. [1,3].

The change in the degree of CO2 displacement depending on the filling of the adsorption space of the NaA zeolite with water vapor is given in Table 1, from which it follows that when the adsorption space is filled with water vapor by 61%, the degree of CO2 desorption at a gas flow temperature of 20 °C reaches 98, 5%, and at 96% filling of the adsorption space - 99.98%. [2].

The results of studying the low-temperature desorption of normal alkanes (hexane, heptane, octane and decane) from NaX zeolite by water vapor at a carrier gas velocity of 0.344 m/s are given in.



Change in the degree of filling of the adsorption space of the NaX zeolite with water vapor depending on the molecular weight of normal alkanes during their complete desorption:

A -is the degree of filling the adsorption space of the zeolite with water vapor.

B- is the molecular weight of normal alkanes

The data show that the complete displacement of alkanes of normal structure from NaX zeolite by water vapor occurs at different degrees of filling the adsorption space of the zeolite with water vapor. In Fig. 5. The dependence of the change in the degree of filling of the adsorption space of NaX zeolite with water vapor on the molecular weight of alkanes of normal structure during their complete low-temperature desorption is presented. It follows from the figure that complete desorption of alkanes adsorbed on NaX zeolite is achieved at a degree of filling of the adsorption space of the zeolite with water vapor equal to 0.71-0.72 for hexane and 0.9-0.91 for decane.

#### Methods

As an exception, sometimes, for example, in the processes of separation of high-molecular-weight hydrocarbons, the method of desorption by a worse adsorbing substance is used. In this case, the desorbent acts as a dynamic agent, lowering the partial pressure of the adsorbate, and is simultaneously sorbed on adsorbents, gradually displacing hydrocarbons from them. Desorbent hydrocarbons are easily displaced in subsequent dewaxing steps. Thus, when developing the stage of displacement desorption, it should be remembered that the desorbent must not only effectively displace the adsorbate, but also be easily removed later on. This method is used for adsorption processes carried out on zeolites. The increased adsorption activity of zeolites for water vapor makes it possible to use it as an ideal displacing component (desorbent) at relatively low temperatures. [1].

#### Results

Thus, the research results show that the method of low-temperature desorption using a water vapor displacer as a component makes it possible to isolate target components from zeolites in a continuous way, and the process of restoring the adsorption properties of zeolites with respect to target components can be reduced to the process of thermal desorption of water vapor from zeolites, using as a coolant, for example, combustion products of gaseous fuel.

#### Conclusion

In the experimental process, the zeolite is regenerated in the ampoule, and as the frequency of the amount of desorbed water increases, the power of the zeolite is increased. Electric furnace with heating of the adsorbent and regeneration of the adsorbent at any temperature in the range of 20...400°C. Regeneration can be provided both at atmospheric pressure and at a pressure reduced to 1 Pa.

## References

1. O‘zbekiston Respublikasining “Energiyadan oqilona foydalanish to‘g‘risida” 1997 yil 25 apreldagi №412-I son qonuni.
2. Б.Ш. Акрамов, Р.К. Сидикхўжаев “Нефть ва газ иши асослари”, Тошкент 2003 йил, (3-6 бет).
3. А.В. Мавлонов, Б.Ш. Акрамов “Қатламларнинг нефть ва газ бераолишлигини ошириш технологияси ва техникаси” фанидан маърузалар матни тўплами. Тошкент 2003 й. (3-69 бетлар.)
4. Тиллаева, Х. Ф., Тошев, Ш. О., & Сатторов, М. О. (2022). Исследование методов фонтанирования нефтяных скважин. *Science and Education*, 3(2), 334-341.
5. Денисламов И.З. Совершенствование методики оценки эффективности воздействия на нефтяной пласт при изменении элементов технологии разработки. «Автореферат», 1992 г.
6. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. Москва, «Недра», 1990 г.
7. Тошев, Ш.О., Нуруллаева, З. В., & Хожиева, Р. Б. (2016). Показатели физико-химических свойств буровых растворов, получаемых из глин Навбахорского месторождения. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)), 16-18.
8. Тошев, Ш.О., Абдурахимов, С. А., Адизов, Б. З., & Базаров, Г. Р. (2019). Изучение термостойкости буровых растворов, получаемых из разработанных композиций Навбахорских глин. *Universum: технические науки*, (2 (59)), 44-48.
9. Toshev Sh.O., Bozorov G.R., Abdurahimov S.A. Obidov H.O. «Bentonite and polygorskitovye clays of Uzbekistan for the receipt of the bore Solution», *Essential issues of development on education, science and economy*, February, Aarhus, Denmark, 2005. 57-59 p.
10. Palumbo S., Giacco D., Ferrari M., Pirovano P. The development of potassium cellulosic polymers and their contribution to the inhibition of hydratable clays // SPE JADC Drilling conference. 1989. III. - № 18477. – P.149-152.
11. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов Особенности химического состава и коллоидно-химических свойств местных палыгорскитовых глин // Журнал химия и химическая технология. – Ташкент, 2010. - № 4. - С. 10-12. (02.00.00. № 3)
12. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов Г.Р. Бозоров Особенности буровых растворов, полученных из глин Навбахорского месторождения // Узбекский журнал нефти и газа. 2011. № 2. – С.15-16. (02.00.00. № 7)
13. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов, Г.Р. Базаров Составы и свойства композиционных глин Навбахорского месторождения //

Композиционные материалы, Узбекский научно-технический и производственный журнал. – Ташкент, 2011. - № 4. - С. 9-12. (02.00.00. № 4)

14. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов, Г.Р. Базаров Исследование влияния электролитов на устойчивость буровых растворов, полученных на основе полиминеральной композиции глин // Композиционные материалы, Узбекский научно-технический и производственный журнал. – Ташкент, 2019. - № 1. - С. 88-90. (02.00.00. № 4)

15. Ш.О. Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов Разработка технологии получения термо-и солестойких буровых растворов из полиминеральных глинистых композиций с использованием механо-химического способа их диспергирования // Узбекский журнал нефти и газа. 2019. № 1. – С.35-36. (02.00.00. № 7)

16. Тошев Ш.О. Технологические особенности буровых растворов полученных из глин Навбахорского месторождения // Журнал «Молодой учёный», Россия, 2012 г. №4 (39). - С. 43-45.

17. Тошев Ш.О. Г.Р. Базаров, С.А. Абдурахимов Получение высокоэффективных промывочных суспензий на основе композиций из местных минералов. // Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции. – Н.: 2008. Том-2 – С. 77-79.

18. Тошев Ш.О. Абдурахимов С.А., Базаров Г.Р. Особенности получения буровых растворов из полиминеральных глин // «Маҳаллий хом ашёлар ва маҳсулотларни қайта ишлашнинг технологиялари» Республика илмий-техника анжуманининг мақолалар тўплами. 13-14 ноябр, 2008. – Тошкент. - С. 117-118.

19. Тошев Ш.О. Бозоров Г.Р., Абдурахимов С.А. Сравнительный анализ состава палыгорскитовых глин, применяемых в буровых растворах. // «XXI асрда Фан ва технологияларнинг стратегияси ҳамда тараққиёти» Республика илмий-амалий анжуманининг мақолалар тўплами. 14-15 май, Бухоро, 2009. – С. 286-288.

20. Тошев Ш.О. Абдурахимов С.А., Базаров Г.Р. Полиминеральные композиции из местных глин для получения буровых растворов специального назначения // Сборник трудов Республиканской научно-практической конференции. 7-8 октября, Бухара, 2009. – С. 240-243.

21. Ш.О.Тошев, М.О. Сатторов, Ф. Сайпуллаев Юқори ҳарорат ва тузларга чидамли бурғилаш эритмаларини олишда маҳаллий гилмоялардан композициялар яратиш технологияси // “Инновацион технологияларга асосланган кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантириш ечими” мавзусида талабалар илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. 22-23 апрель, Бухоро, 2011. – Б. 166-167.

22. Ш.О.Тошев, С.А.Абдурахимов, Б.З.Адизов, Г.Р.Базаров Исследование способа механо-химического диспергирования для повышения устойчивости глинистых буровых растворов // Матер. конф. Актуальные проблемы переработки нефти и газа Узбекистана. Ташкент, 2012 - С. 179-183.

23. Ш.О.Тошев, С.А. Абдурахимов, Б.З. Адизов, Г.Р. Базаров Создание полиминеральных композиций из Навбахорских глин с целью получения термо-солестойких буровых растворов // Матер. конф. Актуальные проблемы переработки нефти и газа Узбекистана. Ташкент, 2012. - С. 188-196.

24. Тошев Ш.О., Сатторов М.О., Базаров Г.Р. Исследование полиминеральных композиций из глин Навбахорского месторождения с целью получения термо- и солеустойчивых буровых растворов // «Замонавий илғор ва инновацион технологиялар» мавзусида республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. Бухоро, 2012. – С. 228-230.

25. Тошев Ш.О., Бозоров Г.Р., Усмонов С.Ч. Возможность получения солеустойчивых буровых растворов из полиминеральных композиций механо-химическим диспергированием // «Замонавий илғор ва инновацион технологиялар» мавзусида республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, Бухоро, 2012. – С. 230-232.

26. Тошев Ш.О., Базаров Г.Р., Астанов Ж.Р. Возможность применения механо-химического диспергирования для повышения солеустойчивости глинистых растворов // «Поколение будущего: Взгляд молодых ученых», Материалы Международной молодежной научной конференции, Том2, 14-20 ноября, Курск-2012. С. 241-245

27. Тошев Ш.О., С.А. Абдурахимов, Р.К. Максудов Анализ химического состава и изучения коллоидно-химических свойств местных палыгорскитовых глин // Сборник научных трудов 3-я Международная научно-практическая конференция «Современные материалы, техника и технология», Курск-2013. С.222-224.

28. Тошев Ш.О., Артыкова Р.Р. Особенности получения утяжеленных буровых растворов для вскрытия продуктивных пластов // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы химической технологии». Бухара-2014, С.197-199.

29. Тошев Ш.О., Артыкова Р.Р. Разработка комплекса реагентов и их композиций для создания термо- и солестойких буровых растворов // Материалы республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы химической технологии». Бухара-2014, С.188-189.

30. Тошев Ш.О. Изучение технологических показателей буровых растворов, полученных из глин Навбахорского месторождения // «Илмий тадқиқот ва кадрлар тайёрлаш тизимида инновацион ҳамколикини



ривожлантиришининг муаммолари ва истиқболлари» мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Бухоро, 2017 й. 71-74 б.

31. Тошев Ш.О. Состав бентонитов и палыгорскитов Навбахорского месторождения // “Внедрение передовых технологий – основа развития нефтегазовой промышленности Узбекистана” республиканская научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов. г. Ташкент, 2018 г. С.176-178.

32. Тошев Ш.О. Физико-химические свойства буровых растворов, получаемых из глин Навбахорского месторождения // “Внедрение передовых технологий – основа развития нефтегазовой промышленности Узбекистана” республиканская научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов. г. Ташкент, 2018 г. С.178-179.

33. Тошев Ш.О. Состав и основные технологические показатели буровых растворов, полученных из глин Навбахорского месторождения // “Внедрение передовых технологий – основа развития нефтегазовой промышленности Узбекистана” республиканская научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов. г. Ташкент, 2018 г. С.180-181

34. Шахноза Фахритдиновна Тиллоева (2023). Способы извлечения этилмеркаптана из сероорганических соединений в газовом конденсате. Science and Education, 4 (1), 342-346.

35. Тиллоева, Ш. Ф., & Умарова, Н. Ф. (2023). Газконденсат таркибидаги олтингугурт органик бирикмаларни ажратиб олиш усуллари. Science and Education, 4(2), 755-762.

36. Ш.Ф.Тиллоева,Х.Ф Тиллоева. (2023).Газни водород сульфид ва углерод оксидан тозалаш.INTERNATIONAL CONFERENCES 1(1),837-839.

37. Шахноза Фахритдиновна Тиллоева, Нодиржон Нусрат ўғли Ҳодиев. (2023). Метанни конверсиялаб синтез-газ олишининг усуллари. . Science and Education, 4 (5), 761-766.

38. Рахимов Б.Р., Тиллаева Ш.Ф., АНАЛИЗ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЯЗКИХ НЕФТЕЙ ПО ТРУБОПРОВОДАМ. Alley-science.ru ISSN 2587-6244. Выпуск №12(75), (1 том), Декабрь, 2022.С-612-616.

39. Тиллоева Ш.Ф., ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ ГАЗОВ И ОСУШКА ИХ ЦЕОЛИТАМИ. Alley-science.ru ISSN 2587-6244. Выпуск №12(75), (1 том), Декабрь, 2022. С -616-620.

40. Shakhnoza Tilloeva. Basic Methods of Regeneration Displacement Desorption. AMERICAN Journal of Engineering, Mechanics and Architecture Volume 01, Issue 08, 2023 ISSN (E): 2993-2637

41. Рахимов, Б. Р., & Шукуров, Н. А. (2022). Анализ специальных жидкостей используемых при гидроразрыве пласта. *Science and Education*, 3(3), 249-257.
42. Салиев, И. Р., Ямалетдинова, А. А., & Рахимов, Б. Р. (2022). Чукурлик насосларини ишлатиш жараёнига салбий таъсир этувчи омиллар. *Science and Education*, 3(4), 596-600.
43. Рахимов, Б. Р., Адизов, Б. З., Салиханова, Д. С., & Тошев, Ш. Ш. У. (2022). Испытание разработанных композиций депрессаторов для повышения текучести высоковязких нефтей по трубопроводам. *Universum: технические науки*, (7-3 (100)), 26-29.
44. Рахимов, Б. Р. (2018). Изучение свойств адсорбентов для осушки газа. *Вопросы науки и образования*, 3 (15)), 51-52.
45. Рахимов, Б. Р., Эргашев, О. Б., & Артыкова, Р. Р. (2013). Изучение комбинированных методов обессоливания и обезвоживания нефти в установках элоу. in *современные материалы, техника и технология* (pp. 130-133).
46. Рахимов, Б. Р., & Абдуллаев, Ф. Р. У. (2017). Применение водных растворов метилдиэтанолamina для очистки газов. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)), 18-19.
47. Рахимов, Б. Р., & Набиев, А. А. (2016). Экологические и эксплуатационные свойства синтетических моторных топлив. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)), 39-41.
48. Рахимов, Б. Р. (2017). Производство автомобильного бензина и дизельного топлива из газоконденсатов. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)), 15-16.
49. Sh.F.Tilloyeva,K.K.Sharipov (2023).METHODS OF EXTRACTION OF ETHYL MERCAPTAN FROM ORGANOSULFUR COMPOUNDS IN GAS CONDENSATE. *INTERNATIONAL CONFERENCES*. 1(1),655-660.