

ISSN 2091-5527
№ 4/2025

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

microstructural behavior and the hardening effect of aluminum-magnesium alloys. In the table below, it is provided a list of studies conducted by scientists from China, India and other countries, and the properties that was improved as results of their studies.

As can be seen from the table, the main improvements in alloys were achieved with both alloying elements. Manganese is mainly an additive for an improvement in the characteristics of the alloys such as hardness, yield stress and corrosion resistance effect, whereas silicon is the main element to improve the tensile strength and electrical conductivity of Al-Mg alloys. It is also should be outlined that the increased silicon content leads to the decreased ductility despite having a range of improvements in other properties of the alloys. To trade off this effect, it can be suggested that a combined addition of the above-mentioned

additives could be a great solution for an improvement in microstructure, ductility, tensile strength and other properties of aluminum-magnesium alloys.

Conclusion. Based on the above stated, it can be concluded that the addition of silicon can bring a number of advantages, such as an increased tensile strength, better electrical conductivity and minimized distortion of the crystal lattice. As for the addition of manganese, it can be beneficial for improving the microstructure, the dispersion hardening and decreasing the corrosion rate of the Al-Mg alloys. Depending on the industry where these alloys are used, one or two additives can be selected as alloying elements. Although, the combination of manganese and silicon additives can bring several benefits, the economic perspectives of using these elements should also be considered.

REFERENCES

1. Lee, Byeong-Hyeon, et al. "Role of Mg in Simultaneously Improving the Strength and Ductility of Al-Mg Alloys." *Materials Science and Engineering: A*, vol. 657, Mar. 2016, pp. 115–122, <https://doi.org/10.1016/j.msea.2016.01.089>.
2. Liu, Zhibo, et al. "Enhanced Ductility and Strength in a Cast Al-Mg Alloy with High Mg Content." *Materials Science and Engineering A*, vol. 806, 24 Jan. 2021, pp. 140806–140806, <https://doi.org/10.1016/j.msea.2021.140806>.
3. Jones, R. H., Baer, D. R., Danielson, M. J., & Vetrano, J. S. (2001). Role of Mg in the stress corrosion cracking of an Al-Mg alloy. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 32(7), 1699-1711.
4. Baer, D. R., Windisch Jr, C. F., Engelhard, M. H., Danielson, M. J., Jones, R. H., & Vetrano, J. S. (2000). Influence of Mg on the corrosion of Al. *Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films*, 18(1), 131-136.
5. Wang, B., Liu, J., Yin, M., Xiao, Y., Wang, X. H., & He, J. X. (2016). Comparison of corrosion behavior of Al-Mn and Al-Mg alloys in chloride aqueous solution. *Materials and corrosion*, 67(1), 51-59.
6. Shah, A. W., Ha, S. H., Kim, B. H., Yoon, Y. O., Lim, H. K., & Kim, S. K. (2020). Effect of Si addition on flow behavior in Al-Mg and Al-Mg-Si molten alloys. *Metallurgical and Materials Transactions A*, 51(12), 6670-6678.
7. Dong, Q., Zhang, Y., Wang, J., Huang, L., & Nagaumi, H. (2024). Enhanced strength-conductivity trade-off in Al-Mg-Si alloys with optimized Mg/Si ratio. *Journal of Alloys and Compounds*, 970, 172682.
8. Kumar, V., Mehdi, H., & Kumar, A. (2015). Effect of silicon content on the mechanical properties of aluminum alloy. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2(4), 1326-1330.
9. Xu, X., Yang, Z., Ye, Y., Wang, G., & He, X. (2016). Effects of various Mg/Si ratios on microstructure and performance property of Al-Mg-Si alloy cables. *Materials Characterization*, 119, 114-119.

УДК 547.015:665.613.2

ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА МЕСТОРОЖДЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА, ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТН ВЭД

Мирсагатова Махбуба Абдуллаевна¹, Абдумавлянова Мамура Косимовна²,
Содикова Мунира Рустамбековна³

¹Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений,

²Ташкентский химико-технологический институт (ТХТИ),

³Ташкентский государственный технический университет (ТГТУ)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований газового конденсата месторождений Узбекистана, включая его компонентный и групповой состав, физико-химические свойства и особенности классификации по ТН ВЭД. Проведён анализ состава пластового газа, рассчитано содержание конденсата, исследованы методы кодирования с учётом происхождения, назначения и обработки. Предложены уточнённые кодовые позиции для различных типов газового конденсата с целью совершенствования товарной номенклатуры.

Ключевые слова: газовый конденсат, пластовый газ, газоконденсатная смесь, нестабильный конденсат, дегтанизированный конденсат, стабильный конденсат, месторождение «Уртабулак», классификация, ТН ВЭД, код товара, товарные группы, идентификация.

Введение. В современном мире заметно возрос интерес к газовому конденсату, как к самостоятельному виду сырья, а также как к компоненту нефтяных смесей, улучшающему качество перерабатываемой нефти. Газовый конденсат отличается повышенным содержанием наиболее востребованных легких фракций, и потому является ценнейшим сырьем для нефтегазовой переработки и производства продуктов нефтехимии и ароматических соединений. Значительный объем извлекаемых запасов газового конденсата говорит о перспективе вовлечения в разработку все большего количества месторождений которые, позволяют говорить о стратегической значимости конденсата.

Представляет значительный интерес изучение состава и свойств газового конденсата месторождения «Уртабулак» (Узбекистан), поскольку этот конденсат обладает уникальным углеводородным составом. О высокой ценности «Уртабулак»ского конденсата как промышленного сырья говорят так же данные о низком содержании серы и смол, а парафин практически отсутствует.

В работе исследован состав и физико-химических свойств газового конденсата как одного из важнейших факторов, влияющих на технологический процесс и на качество получаемых продуктов. В результате исследования состава «Уртабулак»ского конденсата, с использованием современных физико-химических методов, установлены закономерности распределения углеводородов по классам.

Необходимо отметить, что существующие, стандартные, методы исследования на газоконденсатность, не позволяют оперативно получить качественную и достоверную

информацию по текущим ресурсам как: конденсата, так и других ценных продуктов.

Настоящие исследования посвящены выявлению особенностей изучения газоконденсатной и компонентного состава пластового газа, отличающегося сложным составом, особенностей изменения содержания отдельных ценных продуктов в процессе разработки.

Методы исследования. Исследования на газоконденсатность выполнялись по методике и руководству по исследованию скважин, предписывающие разделение на фазы всего продуктивного потока газожидкостной смеси в сепараторе. Согласно этим документам весь поток газа пропускаться через сепарационное устройство, в котором при различных режимах сепарации осуществлялось отделение и замеры количества жидкой фазы (конденсата и воды), содержащихся в газе.

Концентрацию сероводорода (H_2S) определялась в нефтерастворенном газе, отбираемом на выходе из сепаратора непосредственно на приборе для анализа (поглотительные склянки Дрекслея) по методу [1, 2]; содержание углекислого газа (CO_2), а также концентрации H_2S и CO_2 определялась титрометрическим методом [3]; сероводород определялся путём его осаждения хлористым кадмием с последующим титрованием избытка $CdCl_2$ раствором тиосульфата натрия; углекислый газ определялся путем осаждения двуокиси бария и последующим титрованием избытка $Ba(OH)_2$ соляной кислотой.

Экспериментальная часть. На основе результатов промысловых и лабораторных исследований, для указанного объекта на четырех режимах работы скважины рассчитан состав пластового газа и потенциальное содержание конденсата в нем (таблица 1).

Таблица 1.

Компонентный состав нефте растворенного газа в скважине месторождения «Уртабулак», интервал перфорации 4745-4680 м (фильтр)

Наименование показателей											
молярная доля компонента, % при значении по штуцерам ($d_{шт.} = 6$ мм)											
CH_4	C_2H_6	C_3H_8	изо- C_4H_{10}	н- C_4H_{10}	изо- C_5H_{12}	н- C_5H_{12}	C_6H_{14+}	N_2	CO_2	H_2S	Σ
79,63	7,40	3,15	0,41	0,51	0,15	0,11	3,84	0,95	3,80	0,0002	100
2 Молярная доля $C_{5+в}$, %										4,10	
Массовая концентрация $C_{5+в}$, г/м ³											
в газе сепарации										202,98	
в пластовом газе										191,66	
В сухом газе										199,85	
Молекулярная масса $C_{5+в}$										112,38	
Молекулярная масса газа										22,39	
Плотность газа при 20 °С и 0,1 МПа										0,9314	

Физико-химические показатели жидких углеводородов определялись по пробе из интервала 2885-2849 м (отк/ствол), скважины

месторождения «Уртабулак». Полученные результаты приведены в таблице 2-4.

Таблица 2.

Фракционный состав нефти

Наименование показателей		Значение									
Содержание воды, %		3,5									
Плотность при 20 °С (ρ_4^{20} , г/см ³)		0,7810									
Кинематическая вязкость при °С, сСт											
0°С/1,64; 10°С/1,40; 20°С/1,30; 30°С/1,09; 40°С/1,02; 50°С/0,92;											
Молекулярная масса		118									
Коэффициент преломления		1,441									
Массовая доля общей серы, %		0,2									
Проба на медную пластинку		не выдерживает									
Теплотворная способность, ккал/кг		11119,08									
Фракционный состав, % перегоняется при температуре, С°											
110	110	149	160	176	187	205	226	249	309	340	≥340
Начало кипения	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	98 %	Конец кипения
Всего отогнано, мл										98	
Остаток, мл										1	
Потери, мл										1	

Таблица 3.

Плотность конденсата по фракциям

выход фракций конденсата, % / плотность, г/см ³										
10	20	30	40	50	60	70	80	90	98	остаток, мл
0,7525	0,7629	0,7738	0,7795	0,7849	0,7986	0,8069	0,8289	0,8337	0,8398	0,8668

Таблица 4.

Групповой углеводородный состав конденсата

Температурные пределы кипения фракции, °С	Массовая доля выхода фракции, %	Массовая доля углеводородов, %					
		на фракцию			на конденсат		
		А	Н	М	А	Н	М
до 60	–	–	–	–	–	–	–
60-95	5,02	–	–	–	–	–	–
95-122	24,42	18,08	39,04	42,88	4,42	9,53	10,47
122-150	21,87	19,14	32,11	48,75	4,19	7,02	10,66
150-200	23,33	14,76	28,62	56,62	3,44	6,68	13,21
н.к.-200	74,64	–	–	–	16,14	31,12	52,74
остаток	23,86	–	–	–	–	–	–
потери	1,50	–	–	–	–	–	–

Обсуждение. Исследованный стабильный конденсат месторождения «Уртабулак» по физико-химическим параметрам (таблица 2) его можно отнести к средним газовым конденсатам с плотностью 0,7810 г/см³ и молекулярной массой 118 по содержанию общей серы – 0,2 % к высокосернистым, с коэффициентом преломления 1,441 (таблица 2). Кинематическая вязкость, определенная в пределах от 0°С до 50°С составляет от 1,64 до 0,92 сСт, при температуре 20 °С – 1,30 сСт.

По результатам фракционной разгонки: начало кипения конденсата – 110 °С, конец кипения – 340 °С (таблица 2).

Плотность фракций, полученных при 10 % разгонке, изменяется в пределах 0,7525 – 0,8398 г/см³ (таблица 3).

По данным исследования группового углеводородного состава конденсат месторождения «Уртабулак» относится к метано-нафтеновому (МН) типу, предусматривающему содержание М+Н > 80 %, то есть с преобладанием метановых углеводородов. Данные исследования (таблица 10) свидетельствуют о том, что в широкой фракции (н.к.–200°С) содержится 16,14 % ароматических углеводородов; 31,12 %

нафтенных и 52,74 % метановых углеводородов ($M > H > A$).

Таким образом, конденсат месторождения «Уртабулак» относится к метанонафтеновому (МН) типу с превалированием метановых углеводородов. Оценка же сероводородосодержания газа месторождения «Уртабулак»

Показало, что наряду с сероводородом, в газе сепарации в промышленных условиях на единой поглотительной системе обнаружено содержание углекислого газа, при этом содержание кислых компонентов в газе сепарации составило $H_2S = 0,0002 \%$, $CO_2 = 3,80 \%$. По уровню сероводородности газ скважины месторождения «Уртабулак» характеризуется как бессероводородный не требующий сероочистки перед подачей его в магистральный газопровод.

В настоящее время страны Западной Европы лидируют на рынке применения ГК. В Германии и Франции, например, ГК производится в 20 раз больше, чем в США. Европейская комиссия утвердила пакет законопроектов по увеличению доли альтернативных топлив так к 2025 г. объем их производства должен составить 25 % от всего производства топлива.

Наибольшая эффективность использования ГК достигается при смешивании его с традиционным топливом. Улучшение показателей дизеля происходит при подаче основного топлива в КС и некоторого количества ГК в его впускную систему. Имеется стандартизированный документ «Топливо дизельное Евро», где предусмотрен допуск содержания ГК до 5 %.

В стандартизированных документах предусмотрена следующая терминология: Газоконденсатная смесь; ГКС: природная ископаемая газожидкостная смесь, добываемая из газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений, содержащая газ, горючий природный, конденсат газовый, воду и другие неуглеводородные компоненты;

Конденсат газовый: жидкая смесь, состоящая из парафиновых, нафтенных и ароматических углеводородов широкого фракционного состава, содержащая также примеси неуглеводородных компонентов, получаемая в технологическом процессе разделения газоконденсатной смеси;

Конденсат газовый нестабильный, КГН: конденсат газовый нестабильный, КГН: конденсат газовый, содержащий в растворенном виде газообразные углеводороды и направляемый на переработку с целью выделения углеводородов C_1-C_4 и очистки от

примесей, отвечающий требованиям соответствующего стандарта.

Газовый конденсат относится к сырым нефтепродуктам в рамках товарной номенклатуры и фигурирует как 27090010 - Подсубпозиция «Газовый конденсат природный» и представлен в группе 2709 «Нефть сырая и нефтепродукты сырые, полученные из битуминозных пород», как и нефтепродукты, полученные из битуминозных пород, поскольку представляет собой сырой, природный продукт, полученный из месторождений. Хотя он добывается из природного газа, а не из нефтяных залежей, он является "сырым" и может быть подвергнут незначительным физическим обработкам, аналогичным тем, что применяются к сырой нефти, например, дегидратации или стабилизации давления паров, при этом его основное свойство продукта не должно меняться.

Учитывая, что по природному происхождению газовый конденсат образуется естественным путем из природного газа при снижении давления и температуры в процессе добычи, его в контексте классификации и товарного оборота, газовый конденсат можно причислить к группе 2711 «Газы нефтяные и углеводороды газообразные прочие» при этом внести изменения в терминологию группы 2711, представив как 2711 «Газы нефтяные и углеводороды *жидкие* и газообразные прочие», а не к той группе, что и сырая нефть и нефтепродукты из битуминозных пород.

В целом кодирование товаров через стандартизацию — это научная концепция, которая рассматривается в научных и учебных изданиях и статьях [4], связанных с системой классификации товаров, таких как Гармонизированная система описания и кодирования товаров. Стандартизация в этом контексте означает применение унифицированной системы правил и кодов для однозначной идентификации и описания товаров с помощью цифровых знаков. Эти системы используются в международной торговле для таможенного оформления, налогообложения и статистики. И так целью кодирования по стандарту является создание единого "языка" для описания товаров в международном обороте, что облегчает торговлю, таможенное регулирование и сбор статистики.

Совершенствование Гармонизированной системы как международного стандарта, используемый в более чем 180 странах является всегда актуальной.

Мардонакулов Ш.Ў., Каримов К.А., Турахужаева Ш.Н. Аллюминий–кремний қотишмаларини суюклантириш режимига кўра металл йўқотилишини аниқлашнинг математик модели	122
Panjiyev A.X., Xolliyeva Sh.O., Ziyayev R., Shodmonov B. Sirka kislotali monoetanolammoniy va karbamidammiakli selitra eritmalarining xossalari o'rganish	124
To'rayeva G.S., Todjiyev J.N., Navruzov F.M., Tuliyyev B.A., Turabov N.T. Qo'rg'oshin(II) ionini aniqlash uchun spektroskopik usullarini tanlashning nazariy asoslari va spektrofotometriya usulining qo'llanilishi	127
Mamurov E.T., Sarimsakov O.Sh. Linter mashinalari uchun resurstejamkor kolosnik konstruksiyasi	130
Ахмедов О.Р., Абдурахманов Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С. Синтез и свойства <i>n</i> -гуанидиний хитозана	133
Murtazoyev A.M., Xikmatova D.X., Bozorova Z.X. Parmalash qorishmalarining chiqindilaridan foydalanish	136
Бердияров Б.Т., Исмаилов Ж.Б., Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Боймурзаева Ж.И. Восстановления обожонного цинкового концентрата в слабо-восстанавливающей газовой среде	139
6. Проблемные обзоры	
Бегентаев М.М., Кульдеев Е.И., Нурпеисова М.Б., Бек А., Низамова А.Т. Исследование и использование золошлаковых отходов в качестве вторичного сырья	143
Абед Н.С., Маматов Б.А., Исломов Ш.А., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Ибодуллаев Т.Н., Туляганова В.С., Бозорбоев Ш.А. Исследование закономерностей влияния внешних факторов на физико-механические и виброакустические характеристики композиционных полимерных материалов ...	148
Абед Ф.Ж. Перспективы использования полимерных пленок в фармации	152
Хусанов Н.А. Тоғ-кон саноати курилмалари деталлари юзасига композицион металл кукунлари ёрдамида электроконтакт усули билан қоплама қоплаш технологияси	156
Hojiyev Sh.T., Xolikulov D.B., Xaydaraliyev X.R., Javliyev S.S., Movlanov A.S. Sulfidli rux boyitmasini piroluzit yordamida kislotali muhitda oksidlash yo'li bilan tanlab eritish jarayonining kinetikasini tadqiq etish..	158
Raxmonova X.Q., Sultonov Sh.A. Paxta moyidagi rang beruvchi pigmentlarining o'zgarishiga gil kukunlarini tarkibining ta'siri	161
Turakhujaeva Sh.N., Sharipov K.A., Mardonakulov Sh.U., Turakhujaeva A.N. The effect of the addition of silicon and manganese on the properties of aluminum-magnesium alloy: an overview for a comparative analysis	163
Мирсагатова М.А., Абдумавлянова М.К., Содикова М.Р. Исследования газового конденсата месторождений Узбекистана, проблемы класификации и кодирования в соответствии с ТН ВЭД	165
Усманкулов О.Н. Исследование осаждения платины в виде комплексного соединения	169
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu. Gaz quvurlari uchun mahalliy xomashyo asosidagi korroziyaga qarshi materiallarning fizik-kimyoviy va ekspluatasion xususiyatlarini o'rganish	175
Dustqobilov E.N. Tabiiy gazni nordon komponentlar va oltingugurtli birikmalardan absorbtsiyasi tozalashda qo'llaniladigan qurilmalarning asosiy turlari	178
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov Kh.Yu. Korroziya jarayonining tezligi va xarakterini belgilovchi asosiy omillarning ta'sirini o'rganish	184
Turonov M.Z. Qattiq qotishmali perosimon parmaning kesib ishlash jarayonida radial tebranishlarini tadqiqotlash	187
Xalikulov U.M., Parmonov G'M. Volfram keklar tarkibidan kalsiy nitrat (Ca(NO ₃) ₂) mineral o'g'iti olish texnologiyasini ishlab chiqish	190
Omonov Z.J. Ishchi qismi takomillashtirilgan arrali jinni jin samaradorligiga va mahsulot sifatiga ta'sirining tadqiqoti	193
Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu. Mahalliy xomashyolar asosida korroziyaga qarshi materiallarning turli faktorlarga ta'sirini o'rganish	198
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Замонавий куриштиш усулларининг таҳлили ва сублиматция усули билан куриштишнинг афзалликлари	201