

Интенсификация эксплуатации магистральных нефтепроводов

Нодир Шарифович Яхьяев
Лазиз Муродулло угли Усмонов
Муродулло Маликович Наимов
Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация: В данной статье приведено разработка и обустройства нефтегазового промысла, кусаемые транспонировки, а также эксплуатация нефтеперекачивающих станции. Чаще применяемых агрегатов по его мощности и производительности виды насосного агрегата монтируемых для перекачки нефти и нефтепродуктов, а также этапы разработки месторождение с начала до окончание его эксплуатации.

Ключевые слова. объем жидкости, механической энергии жидкости, скорость жидкости, спиральной отвод, конический диффузор, кавитационный запас

Intensification of the operation of main oil pipelines

Nodir Sharifovich Yakhyayev
Laziz Murodullo ugli Usmonov
Murodullo Malikovich Naimov
Bukhara Engineering and Technological Institute

Abstract: This article describes the development and arrangement of the oil and gas field, the proposed transpositions, as well as the operation of oil pumping stations. The types of pumping units installed for pumping oil and petroleum products, as well as the stages of field development from the beginning to the end of its operation, are more often used for its capacity and productivity.

Keywords. volume of liquid, mechanical energy of liquid, velocity of liquid, spiral outlet, conical diffuser, cavitation reserve

Началом эксплуатации любого нефтяного и газового месторождения следует считать получение промышленных притоков нефти и газа из разведочных скважин. Рациональная разработка и эксплуатация нефтяного и газового месторождений проводится постепенно, по мере накопления все возрастающей информации об этих месторождениях, получаемой при бурении

разведочных скважин. В связи с этим изучение любого вновь открытого месторождения делится на несколько этапов.

1-этап - промышленная доразведка [1, с.45-49]. включающая разведочное бурение для оконтуривания площади месторождения, пробная эксплуатация разведочных скважин, детальное комплексное исследование, накопление исходных данных для составления проекта разработки и составление перспективной схемы обустройства промышленной доразведки;

2-этап - продолжение накопления исходных данных для составления генеральной схемы разработки (если месторождение большое по запасам и площади) и промыслового строительства, начало эксплуатационного бурения пьезометрических, наблюдательных и нагнетательных (там, где месторождение разрабатывается с поддержанием пластового давления) скважин, разработка проектов строительства первоочередных объектов, необходимых для начала эксплуатации;

3-этап - продолжение эксплуатационного бурения, составление проекта генеральной или технологической схемы разработки и проекта промыслового обустройства, ввод в эксплуатацию отдельных групп скважин;

4-этап - окончание разбуривания месторождения, завершение строительства всего комплекса промысловых сооружений, проектирование и строительство объектов подсобного назначения, ввод в эксплуатацию основного фонда скважин.

Для каждого [3, с.53-55]. вновь открытого месторождения составляется два проекта: проект разработки или технологическая схема разработки и проект обустройства. В последнем кроме вопросов, связанных с эксплуатацией месторождения, должны рассматриваться вопросы строительства дорог, материально-технической базы, жилых домов и т.д.

Сначала составляется проект разработки. Для составления проекта разработки нефтяного месторождения проектная организация (институт) должна иметь следующие основные сведения.

Оптимальный режим работы [4, с.31-36] насосных станций в значительной степени зависит от типа и числа нефтеперекачивающих агрегатов (НПА), установленных на станции, их энергетических показателей и технологических режимов работы. Насосом называется гидравлическая машина, в которой подводимая извне энергия (механическая, электрическая) преобразуется в энергию потока жидкости. Насосным агрегатом называют насос, двигатель и устройство для передачи мощности от двигателя к насосу, собранные в единый узел.

В основу классификации по принципу действия положены различия между насосами в механизме передачи подводимой извне энергии потоку жидкости,

протекающей через них. По принципу действия насосы можно условно разделить на две группы: динамические и объемные [5,6, с.128-134].

В динамических насосах жидкость приобретает энергию в результате силового воздействия на нее рабочего органа в рабочей камере.

В объемных насосах жидкость приобретает энергию в результате воздействия на нее рабочего органа, периодически изменяющего объем рабочей камеры.

К основным энергетическим параметрам любого насоса относят следующие величины:

подачу Q - объем жидкости, проходящей через насос в единицу времени (л/с; м³/с; м³/ч);

напор H - приращение удельной механической энергии жидкости, протекающей через насос (м),

$$H = \frac{p_2 - p_1}{\rho g} + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} + z \quad (1).$$

Где p_1, p_2 - давление жидкости в сечениях до и после насоса;

v_1, v_2 - скорость жидкости в тех же сечениях;

ρ - плотность жидкости;

z - расстояние по вертикали между точками замера p_1 , и p_2 ;

g - ускорение свободного падения; мощность N - потребляемая насосом мощность. Полезная мощность насоса - это мощность, сообщаемая насосом перекачиваемой жидкости:

$$N_n = Qp = Q\rho gH \quad (2).$$

где p - давление, развиваемое насосом. Полезная мощность насосного агрегата - это мощность, сообщаемая рабочей среде насосным агрегатом:

$$N_H = N_a \cdot \eta_{дв} \cdot \eta_{пер}$$

Где N_a - потребляемая мощность насосного агрегата (определяется путем измерения энергии, подводимой от двигателя);

$\eta_{дв}$, $\eta_{пер}$ - коэффициент полезного действия двигателя привода и передачи от двигателя к насосу.

Коэффициент полезного действия η есть отношение полезной мощности N_n к потребляемой мощности насоса и учитывает потери энергии в насосе:

$$\eta = \frac{N_n}{N} = \frac{QH\rho g}{N} \quad (3).$$

В нефтяной промышленности, в том числе и в транспорте нефти и нефтепродуктов, наиболее распространены насосы центробежные, одноступенчатые с двусторонним входом жидкости к рабочему колесу.

В центробежных насосах (рис.1) жидкость движется в осевом направлении от всасывающего патрубка к центральной части рабочего колеса. В рабочем колесе поток жидкости поворачивается на 90° и симметрично относительно оси

вращения растекается по каналам вращающегося колеса 1, образованным стенками переднего и заднего дисков 5 и рабочими лопастями 2. Рабочие лопасти передают жидкости энергию привода насоса. Статическое давление в ней и ее скорость возрастают. Из рабочего колеса 1 поток жидкости выходит под некоторым углом к касательной его наружного диаметра. Общее направление движения потока при этом совпадает с направлением вращения рабочего колеса. Далее по спиральному отводу 3 жидкость поступает в конический диффузор 4, где ее кинетическая энергия преобразуется в потенциальную.

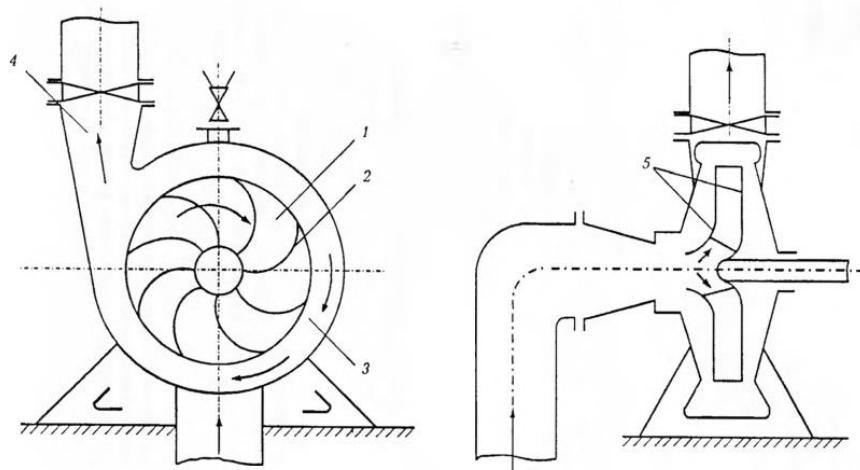


Рис.1. Принцип работы центробежного насоса (схема центробежного насоса)

Общие технические условия на насосы для трубопроводов регламентируются ГОСТ 12124 - 80. Насосы центробежные нефтяные для магистральных трубопроводов. В нем определены параметры, размеры и технические требования к основным и подпорным насосам. К основным насосам относят 13 типов насосов, а с учетом сменных роторов - 27 (табл.1). Насосы в таблице размещены в порядке возрастания подачи от 125 до 10000 м³/ч. Наибольшую подачу обеспечивает насос НМ 10000-210, расшифровка обозначения которого читается так: "Насос магистральный с подачей 10000 м³/ч и напором 210 м".

Насосы с подачей до 1250 м³/ч - секционные, многоступенчатые; с подачей более 1250 м³/ч -- одноступенчатые, спиральные, двустороннего входа, имеющие от одного до трех сменных роторов на подачи $0,5Q_0$, $0,7Q_0$, $1,25Q_0$ (Q_0 - номинальная подача насоса).

Все насосы нормального ряда, имеющие единую частоту вращения 3000 об/мин, изготавливают в горизонтальном исполнении; при разборке их не требуется отсоединения входного и выходного патрубков.

Проектирование насосов на максимально возможную частоту вращения (3000 об/мин) для электродвигателей, работающих на токе частотой 50 Гц, обусловлено тем, что при дальнейшем увеличении частоты вращения вала

возрастает скорость входа жидкости в насос, что приводит к возникновению кавитации.

Технические требования к насосам магистральных трубопроводов регламентированы Государственными стандартами, в соответствии с которыми насосы можно использовать для перекачки нефти и нефтепродуктов с температурой $-5 + 80$ °С, кинематической вязкостью не выше $3 \cdot 10^{-4}$ м²/с, с содержанием механических примесей по объему не более 0,05 % и размером не более 0,2 мм.

Таблица.1

Характеристика магистральных центробежных насосов ряда НМ

Показатель	НМ-125-550	НМ-180-500	НМ-250-475	НМ-360-460	НМ-500-300	НМ-10000-210
Подача, м ³ /ч	125	180	250	360	500	10000
Напор, м	550	500	475	460	300	210
Допустимый кавитационный запас не менее, м	4	5	6	8	12	65
КПД, не менее, %	68	70	72	76	78	89
Масса не более, кг	950	1950	3000	3300	3100	11400
Насоса агрегата	-	-	-	8272	7510	29400
Диаметр рабочего колеса, м	-	-	-	0,3	0,3	0,495
Мощность насоса кВт	-	-	-	483	-	5540
Мощность двигателя кВт	320	-	-	630	500	6300

Для обеспечения необходимого напора на входе основных насосов используют подпорные насосы. Подпорные насосы в основном соединяют параллельно. В настоящее время на насосных станциях в качестве подпорных применяют насосы типа НД, НМП и НПВ.

На сегодняшний день транспортировка нефти и нефтепродуктов чаще использует резервуарного типа насосных станции. Как выше изложена устанавливают разного типа классифицирующих нефтеперекачивающих насосов по его подачи от 125 до 10000 м³/ч., которые напор его достигают от 550 м. Все это расчетные данные то есть технические требования к насосам магистральных трубопроводов регламентированы Государственными стандартами, в соответствии с которыми насосы можно использовать для перекачки нефти и нефтепродуктов.

Использованная литература

1. Бекиров Т.М. Технология обработки газа и конденсат / Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2010. - 596 с.

2. Бухгалтер Э.Б. Метанол и его использование в газовой промышленности. М.: Недра, 1986. - 238 с.
3. Яхьяев Н.Ш. Термохимическое обезвоживание опытной партии нефтяного шлама с применением деэмульгатора // *Universum: технические науки: Научный журнал.* – Москва, 2021. - №6 (87). - С. 53-55.
4. Yakhyaev N. S., Aliev A. A. Production Of Heavy Oil Products From Oil Sludge At Atmospheric Pressure // *The American Journal of Engineering and Technology.* – 2021. – Т. 3. – №.09. – С. 31-36. (Scientific Journal Impact Factor: 5.705).
5. Nodir Y. Liquid-phase separation of oil sludges in the field of centrifugal forces using a deemulgator // *The American Journal of Applied sciences.* – 2021. – Т. 3. – №.7. – С. 12-17. (Scientific Journal Impact Factor: 5.634).
6. Яхьяев Н.Ш., Мухторов Н.Ш. Нефт шламларидан олинган куб колдикларнинг гурухий таркиби // *Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал.* – Бухоро, 2022. - №5. - 128-134 б.
7. Яхьяев Н.Ш., Мухторов Н.Ш. Нефт шламларидан иккиламчи битумларни олиш // *Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал.* – Бухоро, 2022. - №5. - 160-165 б.
8. Яхьяев Н.Ш. Technology of extraction of cubic residues by thermal oxidation of oil sludge // *Universum: технические науки: Научный журнал.* – Москва, 2023. - №2 (107). - С. 45-49.
9. Яхьяев, Н. Ш., & Камолов, А. К. (2016). Лабораторные методы измерения и приборы контроля коррозии. *Молодой ученый*, (12), 455-458.
10. Яхьяев, Н. Ш., & Нафиддинов, У. И. (2016). Расчет и классификация трубопроводов при неизотермическом движении нефтегазовых смесей. *Молодой ученый*, (12), 458-461.
11. Яхьяев, Н. Ш., & Жураев, Л. Ж. (2016). Изучение состава местных и импортируемых нефтей при транспортировке. *Молодой ученый*, (12), 453-455.
12. Яхьяев, Н. Ш., & Нафиддинов, У. И. (2016). Разработка комбинированного способа улучшения текучести местных высоковязких нефтей. *Молодой ученый*, (9), 353-357.
13. Jumaev K.K., Makhmudova N. S., Shomurodov A.Y., Yahyayev N. Sh. Mathematical model of the process of phase separation of oil sludge under the influence of centrifugal force // *Academicia an international multidisciplinary research journal (double blind refereed & peer reviewed journal)* Vol. 10 Issue 11, November 2020
14. Обидов Х.О. Табиий газни хемосорбцион усулда тозалаш жараёнини такомиллаштириш. *Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал.* Бухоро. 2021. № 6, 70-76 б.

15. Дўстов Х.Б., Обидов Х.О., Паноев Э.Р. Учқир газни олтингугуртдан тозалаш курилмасида коррозия тезлигини пасайтириш тадбири. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро. 2020. № 4, 84-89 б.

16. Сатторов М.О. Изучение процесса хемосорбционной очистки природного газа. Журнал "Научный аспект". №1. Том 2. 2017. С.199-201

17. Технологический регламент на эксплуатацию сероочистной установки Учкыр. ТР 20982991- 5: 2009

18. Ахмедов В.Н., Обидов Х.О. Экспанзер газини CO_2 ва H_2S дан тозалаш жараёнидаги кимёвий реакцияларнинг йўналишини ҳисоблаш такомиллаштириш. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро. 2022. № 7, 25-29 б.

19. Toshev, S. S. O. G. L., Kazakova, M. B. Q., & Obidov, H. O. (2022). Tabiiy gazlarni adsorbsion quritish jarayonida adsorbentlarning xossalari ni tadqiq qilish. *Science and Education*, 3(5), 487-495.

20. Olimovich, O. H., & Nizomovich, A. V. (2022). CALCULATION OF THERMODYNAMIC PARAMETERS OF CHEMICAL REACTIONS IN THE PROCESS OF CLEANING EXPANDER GASES FROM ACID COMPONENTS. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 8(11), 306-30

21. Обидов, Х. О., Паноев, Э. Р., & Дустов, Х. Б. (2021). Анализ коррозионных характеристик различных алканоламинов при очистке газа. *Science and Education*, 2(4), 173-177.

22. 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. – N.: 2008. Том-2 – С. 77-79.

23. 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.

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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.

30. 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).

31. Рахимов, Б. Р., & Абдуллаев, Ф. Р. У. (2017). Применение водных растворов метилдиэтанолamina для очистки газов. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)), 18-19.

32. Рахимов, Б. Р., & Набиев, А. А. (2016). Экологические и эксплуатационные свойства синтетических моторных топлив. *Наука и образование сегодня*, (2 (3)), 39-41.

33. Рахимов, Б. Р. (2017). Производство автомобильного бензина и дизельного топлива из газоконденсатов. *Вопросы науки и образования*, (1 (2)), 15-16.

34. Рахимов, Б. Р. (2018). Изучение физико-химических свойств кислых компонентов природного и нефтяного газа. *Вопросы науки и образования*, (3 (15)), 31-32.

35. Рахимов, Б. Р., & Ахмедов, Б. М. У. (2017). Производство бензина из газового конденсата по процессу цеоформинг. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 19-20.
36. Рахимов, Б. Р., Ражабов, А. У., & Ярашев, М. С. (2019). Условия и факторы, влияющие на образование эмульсий. Теория и практика современной науки, (3), 255-257.
37. Рахимов, Б. Р., & Рахимов, Ш. Ш. У. (2017). Экологические и эксплуатационные свойства синтетических моторных топлив. Вопросы науки и образования, (1 (2)), 20-22.
38. Rahimov, B. R., & Qandiyev, B. T. (2022). Propan-butan aralashmasini ajratib olish qurilmasida gidrat hosil bo'lishi hamda ularning fizik-kimyoviy tahlili. *Science and Education*, 3(11), 463-469.
39. Rahimov, B. R., & Nematov, I. B. (2022). Gazni oltingugurtdan absorbsion tozalashda qo'llaniladigan issiqlik almashtirgichi tahlili. *Science and Education*, 3(11), 485-491.
40. Rahimov, B. R., & Tojiyev, O. O. (2022). Mahsuldorlikni oshirish uchun quduq tubi atrofida kislotali ishlov berish texnologiyasi. *Science and Education*, 3(11), 470-477.
41. Rahimov, B. R., & Hakimov, S. R.O. G. L. (2022). Gaz turbina qurilmalaridagi moyni havoli sovutish texnologiyasi. *Science and Education*, 3(11), 478-484.
42. Сатторов М.О., Хамроев О.О. Изучение методов исследования физических и коллоидно-химических свойств поверхностно - активных веществ. Сборник статей международной научно-технической конференции "Актуальные проблемы и перспективы нефтегазовой промышленности". Бухара. 2024. Том 1. С.226-228
43. Рахимов Б.Р., Хамроев О.О. Современный методы разрушения нефтяных эмульсий. Сборник статей международной научно-технической конференции "Актуальные проблемы и перспективы нефтегазовой промышленности". Бухара. 2024. Том 1. С.267-270