



НОВАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ СКВАЖИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЗАЩИТУ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНОГО ПОГРУЖНОГО НАСОСА ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ

Э. Э. Байрамов

SOCAR, Баку, Азербайджан

New combined well design to protect electric submersible pump from sand flow

E. E. Bayramov

SOCAR, Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

The paper presents a new well construction in order to eliminate the unpleasant complications associated with the appearance of sand flow in the Electric Submersible Pumps (ESP), which is widely used in oil wells in the final stage of reservoir development. The new design is based on the combination of ESP with a Mixer based on the principle of ejector and centrifugal. The combined well construction limits the ESP to be in contact with the sand flow and prevents potential erosion and other complications. The design was modeled and tested in the laboratory condition.

KEYWORDS

Field;
Layer;
Pump;
Well construction;
Sand production;
Sand separator.

© 2022 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

Введение

Известно, что во время разработки большинства углеводородных месторождений, сохранение энергии пласта в период разработки с экономической точки зрения является нецелесообразным. По этой причине, длительная эксплуатация нефтяных месторождений приводит к снижению пластового давления и нарушению условий работы скважин в режиме фонтанирования. Со временем понижение уровня жидкости в стволе скважины затрудняет подъем продукта из пласта даже с помощью газлифта, и тем самым, отдается предпочтение переходу скважин на механизированный метод эксплуатации [1-7]. Данный переход, тем самым, приводит к усложнению эксплуатационного оборудования и соответственно, повышению себестоимости добываемой нефти. Большая часть месторождений, находящихся на завершающих стадиях разработки либо обводнились, либо имеют высокую степень обводнённости. В этих случаях, на месторождениях пласты которых состоят из слабосцементированных и рыхлых пород, в процессе воздействия горного и тангенциального давления, фильтрационного размыва, и т.д. происходит разрушение структуры породы и увеличивается скорость разрушения призабойной зоны, что сопровождается выносом твердых частиц и оседанием их в стволе скважины [4-8].

Из промышленного опыта известно, что воздействие

песка и воды может привести к осложнениям в скважинах работающими механизированными способами. Так, коррозия скважинного оборудования, выход из строя механизмов оборудования в результате износа деталей из-за песка и т.д. приводят к серьезным авариям. Преждевременное устранение неисправностей рабочих частей насоса сокращает межремонтный период скважин, что приводит к потерям добычи нефти и дополнительным затратам [4, 7, 8]. Все это делает необходимым применение новых технологических методов, использование более современных конструкций и оборудования при разработке месторождений с выше указанными осложнениями [6, 9-12].

НГДУ и операционные компании SOCAR расположенные на суше принимают непосредственное участие в разработке указанных месторождений. В целом более 81% скважин НГДУ и операционной компании работают с глубинными насосами, в том числе 10.85 % этих насосов - это установка электроприводного центробежного насоса (УЭЦН) [2, 10]. Исследования показывают, что УЭЦН оптимальны с точки зрения производства, несмотря на их небольшой вес. По сравнению со штанговым глубинным насосом (ШГН), УЭЦН обладают такими преимуществами, как простота устьевого оборудования скважин, высокая производительность насосов, возможность пуска на глубину до 3000 метров, высокий показатель межремонтного периода и возможность выполнения изыскательских работ без подъема насоса [7, 10, 11]. Однако эти типы насосов также имеют много недостатков – отключение

*E-mail: elman.e.bayramov@socar.az

<http://dx.doi.org/10.5510/OGP20220100629>

питания от блока управления, неисправности изолированных проводов и неисправности в механизмах насосов, вращающихся частей и т.д. Вследствие этого, УЭЦН должны постоянно совершенствоваться в зависимости от условий эксплуатации [10, 11].

Необходимо подчеркнуть отрицательную роль механических примесей (песка) в продукте пласта на работу УЭЦН. Поскольку УЭЦН - это насосы, которые транспортируют жидкость под действием центробежной силы из-за высокой скорости вращения, влияние состава транспортируемой жидкости (в предположении механической смеси) на рабочие части насоса очень велико [3, 5]. Долговечность насосов зависит от количества механических примесей в транспортируемой смеси, а также от гранулометрического и литологического составов пластовой породы. Если учесть, что большую часть нефтяных месторождений Азербайджана составляют слабоцементированные породы, то можно обосновать причины постоянного развития и актуальности систем защиты насосов от песка, о которых мы говорили [9, 10]. Учитывая это, в представленной исследовательской работе была разработана и апробирована в лабораторных условиях новая конструкция скважины, более устойчивая к воздействию песка.

Обоснование новой комбинированной конструкции скважины и принцип ее работы

При добыче в скважинах с высоким содержанием механических примесей (песка) допустимым пределом выброса считается определенное количество песка ($\leq 3\%$). Например, в некоторых случаях при допустимом режиме работы скважины более 90% общего объема массовой добычи приходится на пластовую воду, а 5% на песок или механические примеси [12]. В таких случаях конструкция скважины не выдерживает воздействия кварцевых песков высокой твердости, подвергается эрозии и в скважине

возникают серьезные осложнения.

Защита УЭЦН от поступления песка в принципе основана на схеме отделения других механических частиц, в том числе песка, от состава продукта пласта на входе насоса и повторного смешивания отделенных частиц с транспортируемой жидкостью в верхней части подъемника (на выходе УЭЦН) путем бокового переноса на УЭЦН в виде раствора.

Для решения задачи была предложена последовательная комбинация насосов. От УЭЦН в его верхней части последовательно соединяется струйный насос (СН) или эжектор. В нижней части от входа УЭЦН устанавливается лопастной пескоотделитель, который обеспечит отделение частиц песка (рис. 1).

Принцип работы предлагаемого устройства следующий. При запуске УЭЦН параллельно с двигателем (1) начинает вращаться пескоотделитель (2), присоединенный к оси двигателя (1). Тяжелые кристаллические фракции флюида (3) (песчинки), вытекающие из скважины, в результате вихревого потока получают центробежную силу и сжимаются к краям. Таким образом, УЭЦН (4), всасывая очищенную от песка жидкость, под давлением (5) передает ее в СН-эжектор (6) и, одновременно с запуском СН, обеспечивает энергию, необходимую для ее и общего подъема жидкости (7). Эжектор (6), однако, снова вымывает смесь песчинок (3), проходящую вокруг УЭЦН, и смешивает ее с очищенной от песка жидкостью (5), превращая ее в общую жидкость (7). Наконец, поток песка, образующийся на забое скважины, транспортируется на поверхность без контакта с УЭЦН. Хотя принципиальная схема конструкции кажется удобной, возникает необходимость в ее теоретическом и экспериментальном обосновании.

Принцип работы предлагаемого устройства следующий. При запуске УЭЦН параллельно с двигателем (1) начинает вращаться пескоотделитель (2), присоединенный к оси двигателя (1). Тяжелые кристаллические фракции флюида (3) (песчинки), вытекающие из скважины, в результате вихревого потока получают центробежную силу и сжимаются к краям. Таким образом, УЭЦН (4), всасывая очищенную от песка жидкость, под давлением (5) передает ее в СН-эжектор (6) и, одновременно с запуском СН, обеспечивает энергию, необходимую для ее и общего подъема жидкости (7). Эжектор (6), однако, снова вымывает смесь песчинок (3), проходящую вокруг УЭЦН, и смешивает ее с очищенной от песка жидкостью (5), превращая ее в общую жидкость (7). Наконец, поток песка, образующийся на забое скважины, транспортируется на поверхность без контакта с УЭЦН. Хотя принципиальная схема конструкции кажется удобной, возникает необходимость в ее теоретическом и экспериментальном обосновании.

Теоретическое обоснование новой схемы скважин

Основная цель предложенной схемы скважины-минимизировать вероятность разрушения от воздействия песка, не допуская физического контакта рабочих частей УЭЦН с механическими примесями. Но здесь должен оправдать себя ряд принципиальных требований для бесперебойной работы устройства:

1. Пескоотделяющее устройство или миксер должны отводить добываемый песок в сторону от УЭЦН и присо-

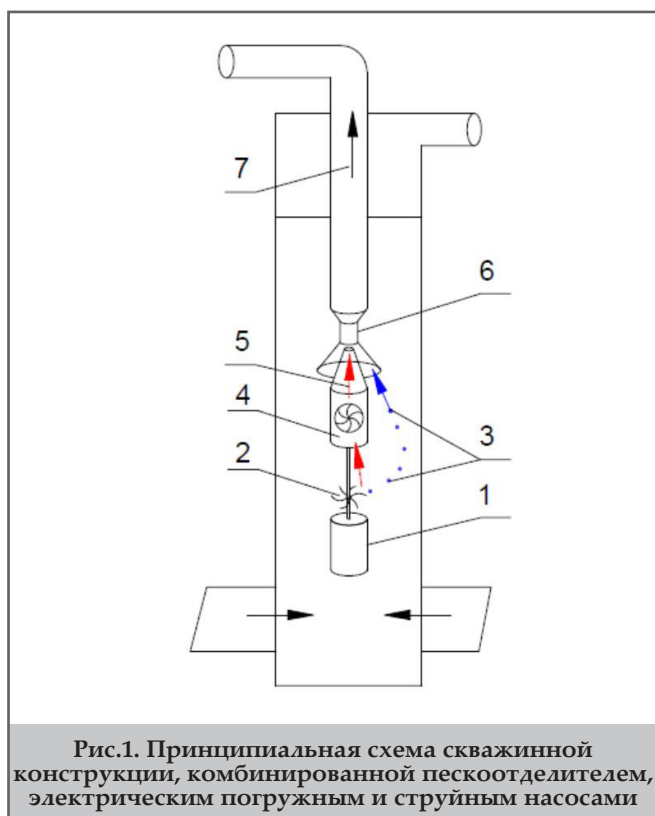


Рис.1. Принципиальная схема скважинной конструкции, комбинированной пескоотделителем, электрическим погружным и струйным насосами

единять его к потоку в сторону СН путем прижатия его к стенке эксплуатационного колонны скважины. Кроме того, пескоотделитель, играя роль мешалки, должен создавать условия для того, чтобы образующийся вокруг УЭЦН песчаный раствор сохранил свою структуру, чтобы частицы песка не оседали, замедляясь в потоке.

Известно, что центробежный процесс - это механический процесс, при котором механическая смесь, полученная приложением центробежной силы, разделяется на отдельные компоненты в соответствии с плотностью, размером и формой частиц. Научная сущность этого может быть объяснена на основе законов классической физики (1):

$$\frac{m_h v_h^2}{R_k} = m_h \omega_h^2 R_k = \frac{P_h v_h}{R_k} \quad (1)$$

Суть его заключается в том, что линейная (v_h) или угловая скорость (ω_h), возникающая в лопастях пескоотделителя соединенным с УЭЦН, увеличивает кинетическую энергию частиц (m_h - массу). Частица приводится в движение за счет центробежной силы, действующей на ось вращения (R_k - расстояние от оси вращения дробилки до частицы) в перпендикулярном направлении к внутренней поверхности рабочего пояса (v_h - по тангенциальной скорости). Здесь количество движения, которое получает частица - P_{hr} зависит от ее массы и плотности.

Видимо, большое значение здесь имеет количество добываемой механической смеси. Для свободной работы устройства этот предел зависит от выходов СН и УЭЦН и объема кольцевого пространства между УЭЦН и эксплуатационной колонной.

2. Как уже упоминалось, схема скважины состоит из трех различных гидравлических установок, и поэтому все три установки должны работать в определенном тандеме. Для плавной работы скважины одним из важных вопросов является определение параметров, определяющих это значение. Для этого должны быть определены требования к СН и УЭЦН. Точнее, должны соблюдаться условия между суммарным объемом смеси (приведенные в стандартные условия) проходящей через СН ($q_{сн}$), объемом песка (q_n), объемом жидкости миновавшая УЭЦН ($q_{ж.м.пн}$), объемом жидкости проходящей через УЭЦН ($q_{пн}$), общей добычей жидкости ($q_{об}$) и общим потоком жидкости в призабойную зону ($q_{пз}$) за единицу времени:

$$\left. \begin{aligned} q_{сн} &= q_{ж.м.пн} + q_n \\ q_{об} &= q_{сн} + q_{пн} \\ q_{об} &= q_{пз} \text{ или } \frac{dq_{об}}{dt} = \frac{dq_{пз}}{dt} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Видно, что сборка этой комбинированной схемы должна производиться в соответствии с технологическими и эксплуатационными параметрами индивидуальной скважины. Так как предлагаемое устройство предназначено для пескопроявляющих скважин, конструкция также должна отвечать общим требованиям к эрозии и коррозии.

Моделирование конструкции комбинированной скважины и создание лабораторной схемы

Поскольку механизмы, входящие в состав предлагаемого устройства, выполняют три различных гидравли-

ческих процесса, необходимо проверить, может ли оно работать как механизм глубоинной скважины. Для этого была разработана процедура, которая включает в себя специальное лабораторное оборудование и порядок проведения испытаний.

Принципиальная схема лабораторного оборудования приведена на рисунке 2. Здесь 1 - центробежный насос, 2 - струйный насос, 3 - подъемная труба, 4 - центральная задвижка, V_1 и V_2 - емкости жидкостей, принимаемые центробежным и струйным насосами соответственно, V_3 - объем жидкости, поднимаемая к устью скважины, P_1 и P_2 - манометры, измеряющие давление на выходе центробежного насоса и струйного насоса соответственно.

Первая схема эксперимента. По этой схеме определяются зависимости между давлением жидкости (подаваемой центробежным насосом) и объемами эжектируемого раствора (V_1 и V_2 соответственно) и коэффициентом эжекции (V_2/V_1) от гидравлического сопротивления. Для определения зависимости коэффициента эжекции от сопротивления были использованы методы изменения давления в подъемнике (3) - центральной задвижки (4), установленной на нем, и увеличения удельного веса эжектируемой жидкости (с добавлением поваренной соли - NaCl). Специальные емкости (V_1 и V_2), предназначенные для измерения жидкостей насосом (1) и эжектором (2) тарируются.

Вторая схема эксперимента. На модели скважины по данной схеме проверена эффективность отделения механической примеси под действием центробежной силы и одновременно надежность работы комбинированных установок как единой системы. Для этого была создана механическая примесь из питьевой воды и песка месторождения «Гюнешли».

Результаты экспериментальных исследований и их анализ

По первой процедуре эксперимента запускается центробежный насос, выбрасывается любое количество жидкости, затем испытание прекращается и определя-

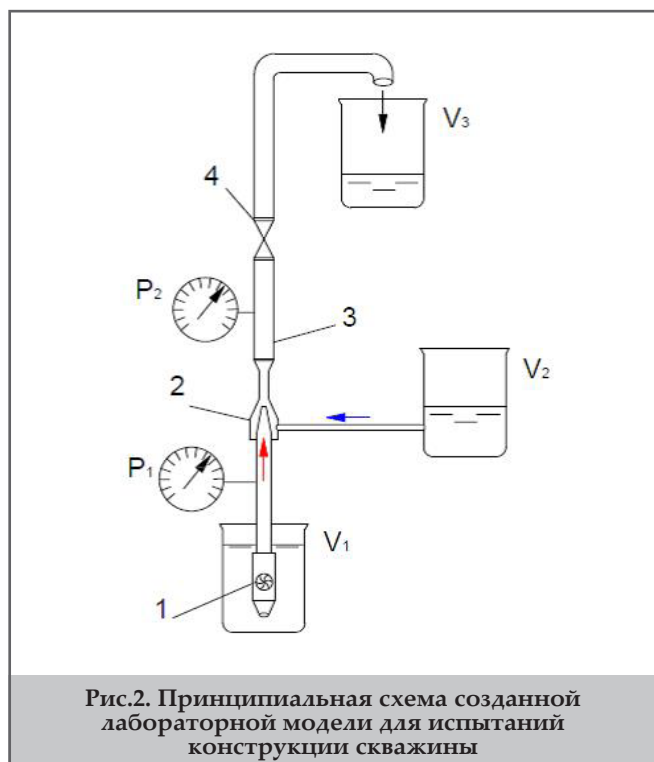


Рис.2. Принципиальная схема созданной лабораторной модели для испытаний конструкции скважины

ется расход центробежного насоса (исходя из емкости V_1 (рис. 2)). Таким образом, измерения проводятся обратно через постоянные интервалы объема выбрасываемой жидкости. Этот объем определяется в соответствии с размерами емкости $V_2, 58 \times 10^6 \text{ м}^3$. Затем, регулируя центральный ventиль, давление на выходе увеличивают порционно и на каждую разность давлений рассчитывают соответствующие объемные размеры (табл.1) и соответствующий ему коэффициент выброса. Полученные данные приведены в таблице 1 и рисунке 3.

Как видно из таблицы 1, режим, соответствующий значению «0» расхода на выброс, можно рассматривать как критический режим, а давление в соответствии с ним – как критическое давление. Из этой серии испытаний одновременно был определен оптимальный режим СН

мощь между коэффициентом эжекции и относительным сопротивлением давлению обратно пропорциональна, т.е. по мере увеличения высоты напора коэффициент выброса (поглощающая способность) СН уменьшается, а при достижении критического предела становится равным «0».

Таким образом, получается, что при сборке такой конструкции каждой скважине необходимо подходить индивидуально, критические и оптимальные параметры СН должны быть опробованы в первоначальном случае, а также учитываться последующие изменения.

Поскольку предлагаемая установка транспортирует жидкость (слой воды и нефти) над выходом СН в систему, которая повторно смешивается с песком или механическими частицами, изучение влияния плотности концентрированной добычи на работу установки также является

№	$P_1, 10^{-1} \text{ МПа}$	$P_2, 10^{-1} \text{ МПа}$	$H_1, \text{ м}$	$H_2, \text{ м}$	$V_1, 10^{-6} \text{ м}^3$	$V_2, 10^{-6} \text{ м}^3$
1	0.140	0	1.40	0	125	58
2	0.145	0.02	1.45	0.2	194	58
3	0.150	0.04	1.50	0.4	720	58
4	0.155	0.05	1.55	0.5	2010	58
5	0.160	0.06	1.60	0.6		0

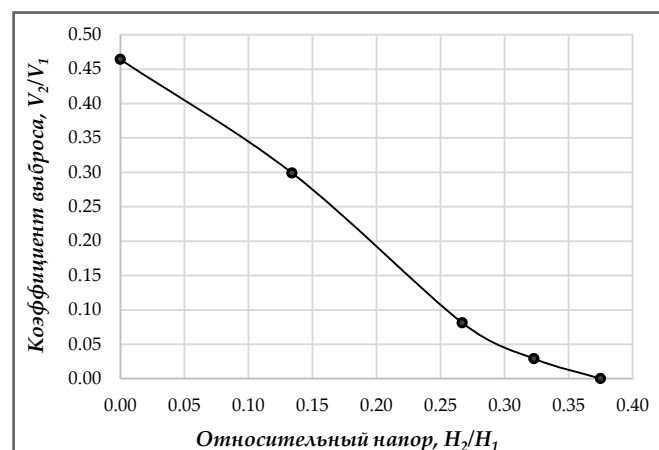


Рис.3. Зависимость коэффициента эжекции струйного насоса от относительного гидравлического напора

на основе расхода выбрасываемой смеси. Ценной параметром, соответствующих данному режиму, можно считать результаты, полученные в третьем испытании (табл. 1). Для лабораторных условий были установлены критические значения давления, создаваемого центробежным насосом и СН, 1.6 м и 0.6 м соответственно при H_1 и H_2 .

Используя эти пробные размеры, можно построить зависимость между коэффициентом выброса (V_2/V_1) и относительным давлением (H_2/H_1), если преобразовать давление, создаваемое центробежным насосом и струйным насосом, в давление (рис. 3). Отсюда следует, что зависи-

одним из важных вопросов. Для этого путем перепада плотности эжектируемой жидкости (с добавлением пищевой соли) определяют расход напорной и эжектируемой жидкости (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, несмотря на увеличение плотности эжектируемого раствора (V_2) на 13%, существенных изменений оптимального режима работы комбинированной установки не наблюдается. Другими словами, изменение напорного раствора (V_1), входящего в СН, т.е. плотности чистой воды таким образом, смешиваясь с механически перемешанным раствором, не оказывает заметного влияния на показатели. Конечно, это объясняется тем, что разница между расходами жидкостей, взятых из объемов V_1 и V_2 , велика, т.е. увеличение плотности суммарной смеси (V_3), поднимаемой в «устье скважины», невелико, так как доля смешанных жидкостей на выходе СН велика. Так, если в упомянутом оптимальном режиме плотность V_2 составляет 1130 кг/м^3 (13%), то в контейнере №3 плотность, соответствующая V_3 , установлена на уровне 1050 кг/м^3 (всего 5%). Учитывая, что полученные результаты эквивалентны 4%-ной смеси кварцевого песка с питьевой водой, можно сделать вывод, что установка зависит не от извлечения песка из скважины, а от его количества в потоке в процентах, и ожидается, что она будет более эффективной в скважинах с высокой дебитом жидкости.

Вторая схема эксперимента. Центробежным насосом приводится в действие скважинная установка обеспечивающая стабилизацию добычи. После этого включается

№	$P_1, \text{ атм}$	$P_2, \text{ атм}$	$V_1, 10^{-6} \text{ м}^3$	$V_2, 10^{-6} \text{ м}^3$	Плотность $V_2, \text{ кг/м}^3$
1	0.145	0.02	194	58	$\rho = 1000$
2	0.145	0.02	201	58	$\rho = 1090$
3	0.143	0.02	208	58	$\rho = 1130$

пескоотделитель-миксер, и процесс отделения частиц песка вращением мешалки на входе в насос и импульсом к стенке скважины наблюдают на глаз в стеклянной трубе и измеряют плотности жидкости, протекающей через пробы, взятые из разных точек. При использовании емкости V_2 постепенно добавляют количество песка в смесь,

а количество механической смеси увеличивают до 5%. Таким образом, в результате вращения пескоотделительного устройства было обеспечено отделение песка, передача его от центробежного насоса к струйному насосу, подъем его «с поверхности земли» и, наконец, соблюден плавный режим работы конструкции.

Выводы

1. Для предотвращения осложнений, вызванных песком в УЭЦН, предложена новая конструкция скважины – комбинированная, состоящая из пескоотделителя, УЭЦН и СН.
2. Пескоотделяющее устройство, установленное на УЭЦН, механически сепарирует смесь, направляет ее от УЭЦН наружу – в кольцевое пространство, затем эта смесь смешивается с СН и смешивается в общем потоке на выходе УЭЦН.
3. Экспериментальные испытания предложенной новой конструкции скважины проводились и в лаборатории. Посредством опытов с соблюдением принципиальных размеров исследован синхронный режим работы трех различных гидравлических установок, составляющих схему скважины, как единой системы и факторов, влияющих на коэффициент выброса, определены оптимальные и критические параметры конструкции.

Автор выражает глубокую признательность руководству и сотрудникам Института «Нефти и Газа» НАН Азербайджана за помощь в создании, обосновании и внедрении экспериментально-исследовательского лабораторного оборудования.

Литература

1. Abdus, S., Mohammad, N. (2013). Flow analyses inside jet pumps used for oil wells. *International Journal of Fluid Machinery and Systems*, 6(1), 1-10.
2. Abasova, S. M., Həbibov, İ. Ə. (2012). Elektrik mərkəzdənqaçma nasoslarında istismar zamanı yaranan imtinaların təhlili. «Xəzərneftqazıyataq – 2012» elmi-təcrübi konfrans, Bakı.
3. Diaz de Bonilla, S. G., Chen, H.-Y. (2019, July). Analytical and numerical studies of sand erosion in electrical submersible pump (ESP) systems. URTEC-2019-599-MS. In: *SPE/AAPG/SEG Unconventional Resources Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.
4. Лямаев, Б. Ф. (1988). Гидроструйные насосы и установки. Ленинград: Машиностроение.
5. Əzizov, Ə. H., Qarayev, M. A., Heydərov, H. Ə., Ağammədov, S. Ə. (2010). Həcmi hidravlik maşınlar. Bakı: ADNA.
6. Haiwen, Z., Jianjun, Z., Zulin, Z., et al. (2019, May). Wear and its effect on electrical submersible pump ESP performance degradation by sandy flow: experiments and modeling. OTC-29480-MS. In: *Offshore Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.
7. Haiwen, Z., Jianjun, Z., Zulin, Z., et al (2019, March). Experimental study of sand erosion in multistage electrical submersible pump ESP: performance degradation, wear and vibration. IPTC-19264-MS. In: *International Petroleum Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.
8. Noui-Mehdi, M. N., Bukhamseen, A. Y. (2019). Advanced signal analysis of an electrical-submersible-pump failure owing to scaling. *SPE Production & Operation*, 34(02), 394-399.
9. Топольников, А. С., Уразаков, К. Р., Вахитова, Р. И., Сарачева, Д. А. (2013). Методика расчета параметров струйного насоса при совместной эксплуатации с ЭЦН. *Нефтегазовое дело*, 4, 201-211.
10. Мищенко, И. Т., Гумерский, Х. Х., Марьянко, В. П. (1996). Струйные насосы для добычи нефти. Москва: Нефть и газ.
11. Mallela, R., Chatterjee, D. (2011). Numerical investigations of the effect of geometry on the performance of jet pump. *Journal of Mechanical Engineering Science*, 225, 1-12.
12. Əhməd, F. F., Həmidov, N. N., Bayramov, E. E. (2019). Lay sularının təcrüdi proseslərində sement daşının elastik-bərk xassələrinin qiymətləndirilməsi. «Neftin Qazın Geotexnoloji Problemləri və Kimya» Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri. Bakı: Azərkitab-212 MMC.

References

1. Abdus, S., Mohammad, N. (2013). Flow analyses inside jet pumps used for oil wells. *International Journal of Fluid Machinery and Systems*, 6(1), 1-10.
2. Abasova, S. M., Habibov, I. A. (2012). Elektrik mərkəzdənqaçma nasoslarında istismar zamanı yaranan imtinaların təhlili. «Xəzərneftqazıyataq – 2012» elmi-təcrübi konfrans, Bakı.
3. Diaz de Bonilla, S. G., Chen, H.-Y. (2019, July). Analytical and numerical studies of sand erosion in electrical submersible pump (ESP) systems. URTEC-2019-599-MS. In: *SPE/AAPG/SEG Unconventional Resources Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.

4. Lyamaev, B. F. (1988). Hydrojet pumps and units. *Leningrad: Mashinostroyeniye*.
5. Azizov, A. H., Qarayev, M. A., Heydarov, H. A., Agammadov, S. A. (2010). Hecmi hidravlik mashinlar. *Baki: ADNA*.
6. Haiwen, Z., Jianjun, Z., Zulin, Z., et al. (2019, May). Wear and its effect on electrical submersible pump ESP performance degradation by sandy flow: experiments and modeling. OTC-29480-MS. In: *Offshore Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.
7. Haiwen, Z., Jianjun, Z., Zulin, Z., et al (2019, March). Experimental study of sand erosion in multistage electrical submersible pump ESP: performance degradation, wear and vibration. IPTC-19264-MS. In: *International Petroleum Technology Conference. Society of Petroleum Engineers*.
8. Noui-Mehdi, M. N., Bukhamseen, A. Y. (2019). Advanced signal analysis of an electrical-submersible-pump failure owing to scaling. *SPE Production & Operation*, 34(02), 394–399.
9. Topolnikov, A. S., Urazakov, K. R., Vahitova, R. I., Saracheva, D. A (2013). The method of calculation of parameters of jet pump attached to joint operation with submersible electric pump. *Oil and Gas Business*, 4, 201-211.
10. Mishchenko, I. T., Gumerskiy, Kh. Kh., Mar'enko, V. P. (1996). Jet pumps for oil production. *Moscow: Neft i Gaz Publ*.
11. Mallela, R., Chatterjee, D. (2011). Numerical investigations of the effect of geometry on the performance of jet pump. *Journal of Mechanical Engineering Science*, 225, 1-12.
12. Ahmed, F. F., Hemidov, N. N., Bayramov, E. E. (2019). Lay sularinin tecridi proseslərində sement dashinin elastik-berk xasselerinin qiymetlendirilmesi. «Neftin Qazin Geotexnoloji Problemleri ve Kimya» Elmi-Tedqiqat Institutunun Elmi Eserleri. *Baki: Azerkitab-212 MMC*.

Новая комбинированная конструкция скважины, обеспечивающая защиту электроцентробежного погружного насоса от механических примесей

Э. Э. Байрамов

SOCAR, Баку, Азербайджан

Реферат

В статье предлагается новая конструкция скважины с целью устранения осложнений, связанных с попаданием механических примесей (песка) в установку электроцентробежных погружных насосов (УЭЦН), используемых в нефтяных скважинах. Новая конструкция скважины основана на комбинации УЭЦН, эжектора и пескоотделителя (миксера). Предлагаемая комбинация скважинного оборудования, ограничивает контакт УЭЦН и его рабочих частей с потоком песка из пласта и предотвращает возможные осложнения. Работа устройства теоретически обоснована, смоделирована и испытана в лабораторных условиях.

Ключевые слова: месторождение, пласт, струйный насос; УЭЦН; механический смеситель; конструкция скважины; проявление песка; пескоотделитель.

Elektrik dalma nasosunun qumdan qorunmasını təmin edən kombinə olunmuş yeni quyu konstruksiyası

E. E. Bayramov

SOCAR, Bakı, Azərbaycan

Xülasə

Məqalədə neft quyularının elektrik dalma nasosları (EDN) ilə istismarı zamanı qum təzahürü ilə bağlı yaranan xoşagəlməz fəsadların aradan qaldırılması məqsədi ilə işlənmiş yeni quyu konstruksiyası təklif edilmişdir. Avadanlıq dəsti EDN, ejetor və mərkəzdən qaçma iş prinsipinə əsaslanan qumayırdıdan ibarətdir. Quyu avadanlığının təklif olunmuş şəkildə kombinə edilməsi laydan gələn qum axını ilə EDN-nin və onun işlək hissələrinin təmasını məhdudlaşdırır və yarana biləcək fəsadların qarşısını alır.

Açar sözlər: yataq; lay; şırnaqlı nasos; elektrik dalma nasosu; quyu konstruksiyası; qum təzahürü; qumayırdı.