



УДК 622.276.6.

СТРУЙНАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА С ДОЗАТОРОМ РЕАГЕНТА

JET PUMP INSTALLATION WITH REAGENT BATCHER

Молчанова Вероника Александровна

кандидат технических наук, доцент
кафедры «Машины и оборудование
нефтегазовых промыслов»,
Уфимский государственный
нефтяной технический университет
urazakk@mail.ru

Мальшев Валерий Юрьевич

бакалавр
кафедры «Машины и оборудование
нефтегазовых промыслов»,
Уфимский государственный
нефтяной технический университет
valeriy.maltsev.96@mail.ru

Аннотация. В работе приведен обзор глубиннонасосных установок с дозаторами реагентов. Показано, что струйные насосные установки позволяют наиболее эффективно дозировать реагента на прием насосаскважинной штанговой установки. Предложена модернизированная насосная установка с дозатором реагента, предусматривающая вытеснение реагента пластовой водой из контейнера.

Ключевые слова: струйный насос, контейнер, разделительный поршень, химический реагент, фильтр.

Molchanova Veronika Aleksandrovna

Candidate of Technical Sciences,
assistant professor Technological Machines
and Equipment department,
Ufa State Petroleum Technological University
urazakk@mail.ru

Malyshev Valeriy Yuryevich

Bachelor Technological Machines
and Equipment department,
Ufa State Petroleum Technological University
valeriy.maltsev.96@mail.ru

Annotation. The deep pump equipment with batchers of reagents is brought in work the review. It is shown that jet pump installations allow to dose most effectively reagent on reception of the pump of borehole rod installation. The modernized pump installation with the reagent batcher providing reagent replacement by reservoir water from a container is offered.

Keywords: jet pump, container, dividing piston, chemical reagent, filter.

В процессе добычи высоковязкой нефти с использованием штанговых скважинных насосных установок нередко возникают аварии по причине обрыва и отворота штанговых колонн. Это происходит из-за асфальтосмолопарафиновых отложений на клапанах насоса, стенках и поверхностях труб и штанг в связи, с чем нарушается нормальная работа насоса. При этом снижается площадь проходного сечения между штангами и подъемными трубами, и повышаются гидравлические давления на плунжерную пару [1]. Из-за интенсивного отложения парафина происходят обрывы штанг или поломка их нижней части ближе к плунжеру при возникновении осевых нагрузок, также увеличиваются нагрузки на головку балансира станка качалки, нарушается его уравновешенность, уменьшается коэффициент подачи.

Для снижения риска возникновения вышеуказанных негативных процессов предложен ряд устройств для дозированной подачи реагентов и струйные аппараты для промывки скважин [2–8].

Предлагается струйная насосная установка, с дозатором реагента включающая в конструкцию нерегулируемый струйный насос, позволяющий с помощью специально подобранного сопла осуществлять подачу заданного объема реагента на прием насоса, совмещенного с данной установкой для предотвращения аварий в эксплуатируемой скважине, связанных с отложениями.

Совмещение струйной насосной установки с дозатором реагента со штанговой скважинной насосной установкой позволяет значительно снизить вязкость нефти и предотвратить отложения асфальтосмолопарафинов. Установка содержит насос динамического действия (штанговую скважинную насосную установку), контейнер химреагента по типу «труба в трубе» и струйный аппарат в качестве дозирующего устройства (рис. 1).

Для повышения эффективности работы установки струйного насоса предусмотрен разделительный поршень в контейнере с химреагентом, позволяющий предотвратить смешение химреагента и пластовую воду. На входе в контейнер установлен фильтр, для защиты дозатора реагента от механических примесей и продуктов коррозии, что увеличит срок службы струйной насосной установки в целом и уменьшит количество спуско-подъемных операций, для замены устройства.

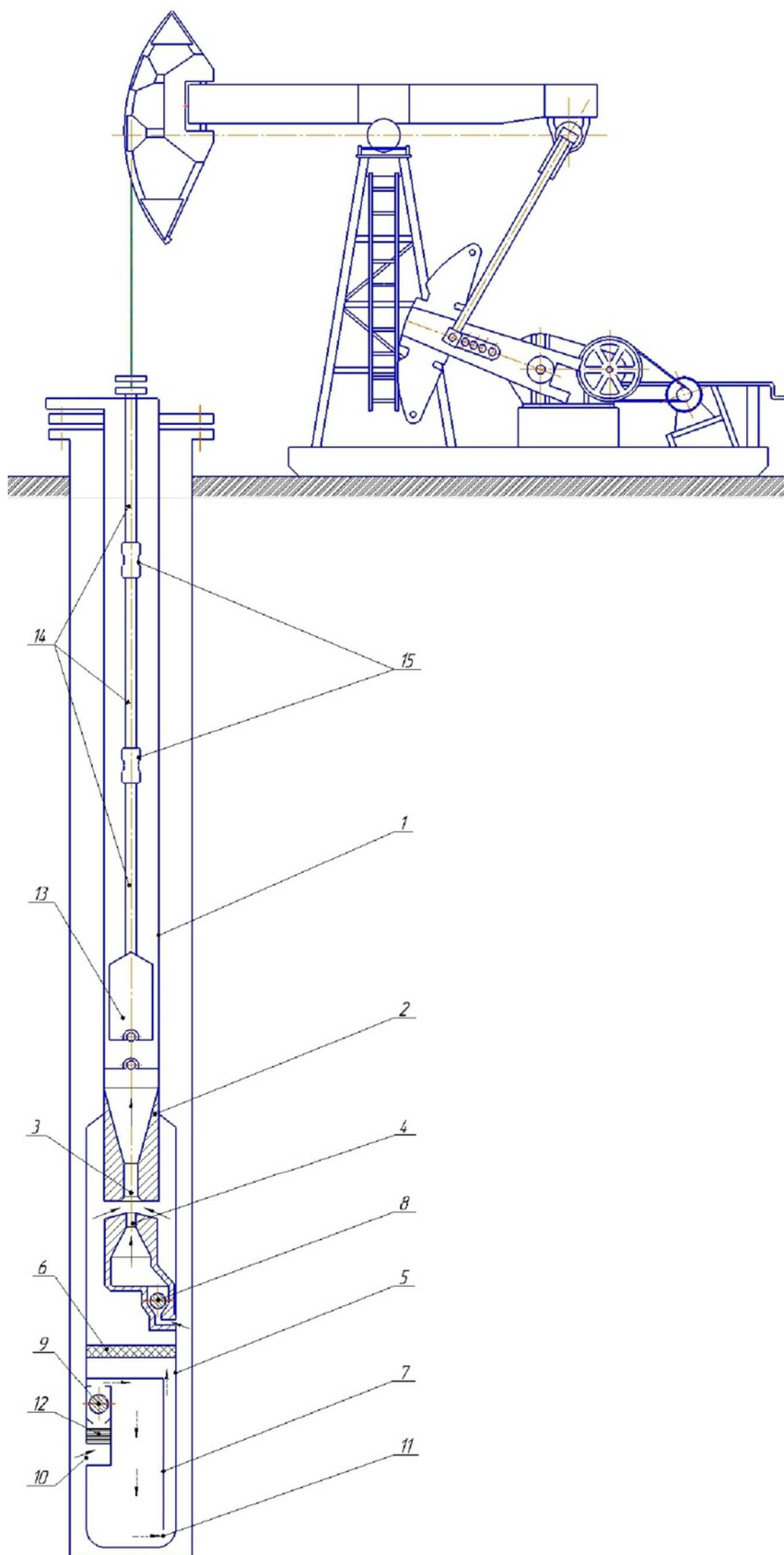


Рисунок 1 – Схема штанговой скважинной насосной установки совмещенной с установкой струйного насоса с дозатором реагента:

- 1 – колонна насосно-компрессорных труб; 2 – струйный аппарат; 3 – горловина; 4 – сопло;
- 5 – контейнер для химреагентов; 6 – разделительный поршень; 7 – контейнер с подпорной жидкостью;
- 8, 9 – обратные клапаны; 10, 11 – отверстия сообщающие добываемую жидкость и контейнеры; 12 – фильтр;
- 13 – плунжер; 14 – колонны штанг; 15 – соединительные муфты.



Предлагаемая установка работает следующим образом.

Добываемая нефть проходя через клапан 8, и попадая в сопло 4, выбрасывается в горловину 3. Она выполняет роль камеры смешения, в которой происходит взаимодействие струи нефти с химреагентом. Образуется так называемый пограничный слой, разделяющий добываемую нефть и подающийся химреагент. Турбулентные процессы, происходящие в пограничном слое, способствуют перемешиванию нефти и химреагента. При этом энергия и скорость движения отдельных мельчайших порций жидкости химреагент возрастают, а порции добываемой нефти, потерявшие часть энергии, замедляют своё движение. Таким образом, рабочая жидкость передаёт часть своей энергии. На выходе камеры смешения 3 такой процесс передачи энергии практически прекращается. Далее за счет перепада давления открывается клапан 9, при этом пластовая вода через отверстие 10 в фильтр 12 поступает в контейнер 7, а пластовая вода по мере работы установки постепенно перемещается через отверстие 11 в контейнер 5, тем самым двигая поршень 6, который постепенно подводит химреагент к горловине 3.

Таким образом, использование струйной насосной установки совместно со УСШН позволит увеличить межремонтный период оборудования и предупредить аварии по причине обрыва и отворота штанговых колонн.

Литература:

1. Каримов Л.Ф. Анализ причин обрывов штанговых колонн при эксплуатации скважин, оборудованных штанговыми насосами / Л.Ф. Каримов, С.И. Поникаров, Н.И. Калимуллин // Вестник технологического университета. – 2017. – № 3. – С. 44–45.
2. Насосы. Компрессоры. Анализ проблем использования насосно-эжекторных систем в нефтегазовой отрасли / М.Н. Шурыгин [и др.] // Территория нефтегаз. – 2015. – № 10. – С. 80–87.
3. Мищенко И.Т., Гумерский Х.Х., Марьенко В.П. Струйные насосы для добычи нефти. – М.: Нефть и газ, 1996.
4. Технология увеличения добычи нефти из малопродуктивных скважин / К.Р. Уразаков [и др.] // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2013. – № 4. – С. 201–211.
5. Патент РФ 2139422 С1 МКИ6 E21 B43/25. Струйный аппарат для промывки скважин / Б.З. Султанов, С.Ю. Вагапов, М.Х. Хрейс № 2139422; заявл. 10.06.97. – Оpubл. В Б.И. – 10.10.1999. – № 28.
6. Патент № 2168613. Устройство для дозирования реагента в нефтескважину / Н.Н. Хазиев, Ю.Г. Валишин, А.М. Хакимов, Ф.С. Гарифуллин, В.В. Уметбаев // Бюл. Откр. Изобр. – 2001. – № 16.
7. Патент 66411 РФ, E21B37/06. Устройство для дозированной подачи реагентов в скважину / В.В. Шайдаков, А.Н. Зотов, Э.Ш. Имаева, О.Ю. Полетаева, В.В. Уметбаев, Г.А. Аптыкаев; заявл. 28.03.2007. – Оpubл. 10.09.2007. – Бюл. № 25.
8. Патент № 89603 Россия. Устройство для дозированной подачи химических реагентов в скважину / В.В. Шайдаков, А.Р. Людвиницкая, О.Ю. Полетаева, Е.В. Шайдаков; заявл. 11.08.2009. – Оpubл. 10.12.2009. – Бюл. № 34.

References:

1. Karimov L.F. Analysis of the rod string breakage causes during the well operation equipped with the rod pumps / L.F. Karimov, S.I. Ponikarov, N.I. Kalimullin // Vestnik Technologicheskogo universiteta. – 2017. – № 3. – P. 44–45.
2. Pumps. Compressors. Analysis of the problems of the pumping and ejector systems use in the oil and gas industry / M.N. Shurygin [et al.] // Territoriya oil and gas. – 2015. – № 10. – P. 80–87.
3. Mishchenko I.T., Gumersky H.H., Maryenko V.P. Jet pumps for oil production. – M.: Oil and Gas, 1996.
4. Technology of oil production increase from low-productivity wells / K.R. Urazakov [et al.] // Electronic scientific journal Neftegazovoe Deloitte. – 2013. – № 4. – P. 201–211.
5. Russian Federation patent 2139422 C1 MКИ6 E21 B43/25. Well Flushing Jet Apparatus / B.Z. Sultanov, S.Y. Vagapov, M.H. Hreys № 2139422; declared. 10.06.97. – Descent in B.I. – 10.10.1999. – № 28.
6. Patent № 2168613. The device for the reagent dosing into the oil producing well / N.N. Haziev, Yu.G. Valishin, A.M. Khakimov, F.S. Garifullin, V.V. Umetbaev // Bul. Opened by Izobrev. – 2001. – № 16.
7. Patent 66411 RF, E21B37/06. The device for the dosed reagent supply into the well / V.V. Shaydakov, A.N. Zotov, E.Sh. Imaeva, O.Yu. Poletayeva, V.V. Umetbaev, G.A. Aptykaev; declared. 28.03.2007. – Obl. 10.09.2007. – Bulletin № 25.
8. Patent № 89603 Russia. Device for the dosed supply of the chemical reagents into the well / V.V. Shaydakov, A.R. Ludvinitckaya, O.Yu. Poletayeva, E.V. Shaidakov; declared. 11.08.2009. – Obl. 10.12.2009. – Bulletin № 34.