

ТЕХНОЛОГИЯ УДАЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ ИЗ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17429764>

Авляярова Н.М.

*Каршинский государственный технический университет, доцент
Узбекистан, г. Карши*

Аннотация

Одной из наиболее важных проблем в процессе эксплуатации скважины является «самозадавление» газовых скважин, находящихся на завершающей стадии разработки. Накопление жидкости в скважине происходит из-за низкой скорости потока газа. Для решения данной проблемы проводятся исследования по выявлению наиболее эффективного метода борьбы с обводнением и его дальнейшее усовершенствование. В последние годы очень широко в мире применяется и совершенствуется оборудование для подъема жидкости из скважин - плунжерный лифт.

Ключевые слова

Плунжерный лифт, клапан, летающий клапан, газоконденсатные скважины, газожидкостная смесь.

TECHNOLOGY FOR REMOVING LIQUID FROM GAS WELLS

Avlayarova N.M.

*Karshi State Technical University
Uzbekistan, Karshi*

Annotation

One of the most important problems in the process of well operation is the “self-priming” of gas wells that are in the final stage of development. Liquid accumulation in the well occurs due to low gas flow rates. To address this issue, research is underway to identify the most effective method for combating water cuts and further refine it. In recent years, equipment for lifting liquid from wells, the plunger lift, has been widely used and improved throughout the world.

Keywords

Plunger lift, valve, flying valve, gas condensate wells, gas-liquid mixture.

В последние 30 лет очень широко в мире применяется и совершенствуется оборудование для подъема жидкости из скважин - плунжерный лифт. На забое газовых и газоконденсатных скважин часто накапливается жидкость (пластовая и конденсационная вода, углеводородный конденсат). Плунжерный лифт не требует изменений в конструкции колонны НКТ и все чаще находит применение при эксплуатации малодебитных скважин.

Плунжерный лифт (газлифт) при эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин — это способ искусственного подъема продукции, при котором сжатый газ подается в ствол скважины через специальные трубы. Газ смешивается с добываемой жидкостью (в данном случае, с газовым конденсатом), понижает её плотность, и полученная газожидкостная смесь поднимается на поверхность за счет энергии газа.

Принцип работы плунжерного лифта. Рабочий агент (сжатый газ, например, азот) закачивается в скважину через колонну насосно-компрессорных труб (или другую систему труб). На забое скважины сжатый газ смешивается с добываемой жидкостью (конденсатом). Смесь газа и жидкости имеет меньшую плотность, чем исходная жидкость. За счет этой меньшей плотности и энергии закачиваемого газа, газожидкостная смесь поднимается по стволу скважины на поверхность.

Для подъема продукции на поверхность используется специальная фонтанная арматура с манифольдом и обратным клапаном.

При эксплуатации газовых скважин используется при снижении пластового давления в газовых скважинах.

При эксплуатации газоконденсатных скважин используется для поддержания добычи газового конденсата, когда пластовое давление недостаточно для фонтанирования.

Плунжерный лифт имеет ряд преимуществ:

- искусственное поддержание добычи: Позволяет добывать углеводороды, когда пластовое давление снижается.
- уменьшение плотности жидкости: Понижение плотности жидкости делает её легче и облегчает ее подъем на поверхность.

Недостатки плунжерного лифта:

- потери давления: Часть энергии газа теряется при его сжатии и закачке в скважину.
- оборудование: Необходимость в специальном оборудовании для подачи и контроля сжатого газа.

Плунжерный лифт бывает периодического и постоянного действия. С учетом незначительного отклонения скоростей восходящего потока газа от критических значений целесообразно использование плунжерного лифта постоянного действия (без остановок скважин). В России плунжерный лифт постоянного действия имеет название «летающий клапан», за рубежом (в США и Канаде) – «свободный плунжер» (“free cycling plunger”).

В США (более 400 тысяч газовых скважин) и Канаде (более 180 тысяч газовых скважин) плунжерным лифтом оборудовано более 120 тысяч газоконденсатных скважин. Плунжерный лифт является основной технологией удаления жидкости из газовых скважин.

Подъем жидкости из скважины производится составным летающим клапаном, который помещают в лифтовую колонну. Летающий клапан состоит из двух элементов - шар и корпус. Они опускаются отдельно за счет избыточной массы. Далее шар и корпус, соединившись, поднимаются к устью скважины потоком газа и жидкости. Между корпусом и стенкой лифтовой колонны есть кольцевой зазор. Восходящий поток газа выдувает воду из зазора, поэтому исключена утечка жидкости к забою скважины во время подъема летающего клапана. Клапан поднимает всю жидкость к устью. В процессе цикла работы летающего клапана давление газа на забое скважины изменяется. Во время подъема летающего клапана по лифтовой колонне под ним накапливается газ под избыточным давлением. После перелива жидкости через устье скважины и разделения элементов летающего клапана, давление на устье и на забое скважины уменьшается на 0,01-0,05 МПа. Это приводит к залповому поступлению газа в лифтовую колонну с забоя скважины и из пласта. В течение 10-30 секунд этот газ движется с большой скоростью по лифтовой колонне. Жидкость, накопившаяся в призабойной зоне продуктивного пласта и кольцевом пространстве снаружи хвостовика лифтовой колонны, увлекается газом во время его залпового выброса, поднимается по хвостовику лифтовой колонны и зависает над трубным ограничителем, поддерживаемая потоком газа. В процессе очередного цикла жидкость выносится из скважины. Летающий клапан перемещается вверх-вниз по лифтовой колонне в режиме саморегулирования (рисунок 1).

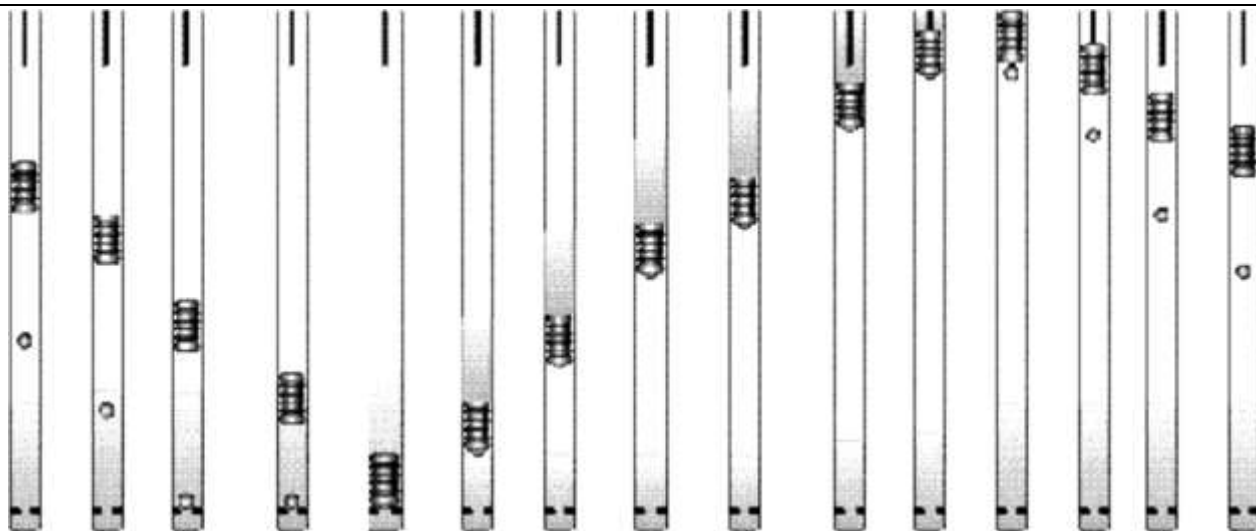


Рисунок 1 – Схема подъема жидкости летающим клапаном

В последние годы разработаны новые конструкции плунжеров – летающих клапанов (скважинных челноков) из эластомерных материалов, длительное время не подверженных истирающему износу о внутреннюю поверхность труб, разрушению из-за ударов и не разрушающих скважинное оборудование. Такие конструкции можно использовать в газовых скважинах с лифтовыми колоннами любых диаметров.

Главным условием, необходимым для использования технологии эксплуатации скважин с использованием летающих клапанов в эксплуатационных скважинах, является качество канала, по которому перемещается плунжер. Канал должен быть равнопроходным на всем пути движения в скважине от низа фонтанной колонны до верха фонтанной елки. Подобрать трубы для лифтовой колонны не представляет особых трудностей, определенные сложности связаны с подготовкой устьевого оборудования скважины для перевода ее на эксплуатацию с использованием летающих клапанов.

Для использования летающих клапанов необходимо, чтобы внутренние диаметры труб лифтовой колонны и проходного ствола фонтанной елки были одного размера. Это возможно за счет реконструкции фонтанных елок путем установки в проходные каналы элементов фонтанной елки специальных трубных вставок.

Фонтанная елка Ду=100, которая будет использована на скважинах месторождения Адамташ, не требует модернизации и пригодна без доработок.

На скважинах месторождений Джаркудук-Янги Кизилча и Гумбулак предполагается использование лифтовых колонн из труб Ду=102 мм

(внутренний диаметр 89 мм). Для использования плунжерного лифта рекомендуется установить фонтанные арматуры Ду=100 мм с внутренними вставками, имеющими внутренний диаметр 89 мм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Р.М. Тер-Саркисов Разработка месторождений природных газов. - М.: Недра, 1999. - 659 с.
2. Ли Джеймс, Никенс Генро, Уэллс Майкл. Эксплуатация обводняющихся газовых скважин. Технологические решения по удалению жидкости из скважин / Перевод с английского. М.: ООО «Премимум Инжиниринг», 2008. 384 с.
3. Khayitov, J., Rakhmonovich, Y. T., Eshburiyevich, B. F., Mahmudjanovic, I. B., Nurboboyevich, R. K., Ziyadullayevich, U. B., ... & Yunusov, K. E. (2024). Transition metal-catalyzed carbonylative coupling of aryl/alkyl halides with thiols: A straightforward synthesis of thioester derivatives. *Chemical Review and Letters*, 7(2), 333-345.
4. Авлаярова, Н. М. (2022). Разработка газоконденсатных месторождений с поддержанием пластового давления. *INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE*, 2(19), 94-97.
5. Avlayarova, N. M. (2024). Methods for increasing the efficiency of heat exchangers in gas fields. *Modern Science and Research*, 3(2), 181-186.
6. Авлаярова, Н. М. (2024). Исследование процесса закачки оторочки нестабильного конденсата и воды на границе раздела газовой и нефтяной зон газоконденсатнонефтяных месторождений. *INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 5(40), 538-544.
7. Sattorov, L., Azizova, D., Avlayarova, N., & Zhoniboev, S. (2021). Research of the technology of increasing hydrocarbon efficiency of gas-condensate deposits with residual oil. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, (75-1), 72-73.