

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
КОЛОНН ГАЗОВЫХ СКВАЖИН И СКВАЖИН ПХГ НА
КОЛТЮБИНГОВОЙ УСТАНОВКЕ В УСЛОВИЯХ АНОМАЛЬНО
НИЗКИХ ПЛАСТОВЫХ ДАВЛЕНИЙ**

М.В. Омелянюк¹⁾, А.А. Проценко²⁾, А.А. Калугин³⁾

1) канд. техн. наук, зав. кафедрой МОНГП АМТИ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Россия, г. Армавир. m.omelyanyuk@mail.ru

2) лаборант-исследователь кафедры МОНГП АМТИ, студент 3 курса группы 18-ФАБ-НД1 Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», sashutaprotsenko1@gmail.com

3) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, qwr850@mail.ru

Аннотация: в данной статье разработано новое оборудование для обеспечения проходимости эксплуатационных колонн газовых скважин и скважин ПХГ на колтюбинговой установке в условиях аномально низких пластовых давлений.

Ключевые слова: наклонная скважина, насадки, капитальный подземный ремонт скважин, скважинное оборудование, обратный клапан.

**ENSURING THE PASSAGE OF PRODUCTION COLUMNS OF
GAS WELLS AND UGS Wells AT COIL TUBING UNIT UNDER
CONDITIONS OF ABNORMALLY LOW FORMATION PRESSURES**

M. V. Omelyanyuk¹⁾, Alexander A. Protsenko²⁾, Alexander A. Kalugin³⁾

1) Cand.Sc.(Tech), Associate Professor, head of the Department of Machines and Equipment for Oil and Gas Fields, the Armavir Mechanical and Technological Institute (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State Technological University", city of Armavir, Russia, m.omelyanyuk@mail.ru

2) laboratory assistant, department of MONGP AMTI, 3rd year student of the 18-FAB-ND1 group of the Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State Technological University", sashutaprotsenko1@gmail.com

3) the student of the Armavir Institute of mechanics and technology (branch) Kuban state technological University, Armavir, Russia, qwr850@mail.ru

Abstract: in this article, new equipment has been developed to ensure the permeability of production strings of gas wells and wells of gas storage facilities on a coiled tubing unit in conditions of abnormally low reservoir pressures.

Keywords: inclined well, packing, workover of wells, downhole equipment, check valve.

В настоящее время ряд крупнейших газовых месторождений России вступил в завершающую стадию разработки, которая характеризуется аномально-низкими пластовыми давлениями, активным обводнением эксплуатационных скважин, разрушением призабойных зон пласта и рядом других негативных факторов. По данным исследований до 90 % скважин эксплуатационного фонда работают с выносом пластового песка и образованием глинисто-песчаных пробок на забоях скважин с частичным или полным перекрытием интервала перфорации и их удаление является сложнейшей задачей.

Появление песка на забое скважины может быть обусловлено оседанием частиц пласта, выносимых через перфорационные отверстия в эксплуатационной колонне во внутреннюю полость скважины. При скоростях потока газа, не обеспечивающих выноса частиц породы на поверхность, образуется песчаная пробка, существенно влияющая на установленный технологический режим эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин. Образующиеся в стволе скважин песчаные пробки в ряде случаев могут доходить до интервалов перфорации эксплуатационной колонны. В результате чего снижается дебит, а в ряде случаев может быть полное прекращение поступления углеводородов из пласта. Особенно интенсивно процесс образования песчаных пробок происходит на месторождениях, продуктивные горизонты которых представлены слабосцементированными песчаниками и глино-песчанистыми горными породами. Необходимость промывки песчаных пробок создает проблемы технического характера, связанные с необходимостью проведения монтажно-демонтажных работ, а также с необходимостью применения специального оборудования для промывки ствола скважины. Кроме этого, процесс образования пробок и последующие работы по их ликвидации приводят к снижению добычи газа. Таким образом, борьба с образованием песчаных пробок - одна из старейших проблем нефтегазодобывающей промышленности.

Для решения этой проблемы предлагается использование арсенала модернизированных насадок (рисунок 1) для размыва песчаных пробок в наклонных скважинах при использовании колтюбинговой установки.



Рисунок 1. Арсенал насадок для размыва песчаных пробок

Колтюбинг является одним из наиболее технических способов обеспечения ремонта скважин. Колтюбинговый способ основан на использовании безмуфтовых гибких труб, что обеспечивает безопасность проведения спускоподъемных операций, так как не нужно осуществлять свинчивание или развинчивание резьбовых соединений, перемещать насосно-компрессорных труб (НКТ) на мостки. обеспечивается безопасность проведения спускоподъемных операций. Кроме того, время требуемое на спуск и подъем внутрискважинного оборудования на проектную глубину сокращается. В результате применения колонн гибких труб существенный экономический эффект. С одной стороны, по стоимости работ использования колтюбинговых установок иногда оказываются более дорогим, чем применение обычных установок капитального ремонта скважин (КРС), но с другой стороны экономические преимущества обуславливаются объемами газа, которые можно добывать за счет разницы в сроках проведения работ. Если в обычных бригадах капитального ремонта скважин (КРС) уходит до 7 дней на проведение простых операций, то с использованием колтюбинга это вполне удаётся сделать за три дня. Ориентировочно можно сказать, что эффективность применения колтюбинга оказывает на 15%-20% выше стандартных методов. В связи с тем, что 20% скважин имеет высокое содержание механических примесей (песка), трудность ремонта заключается в эффективном удалении песчаной пробки.

В качестве промывочных растворов используют два типа жидкостей. К первой группе относятся вода, соляные растворы на воде, углеводородные жидкости (дизельное топливо, очищенная нефть). Все они имеют постоянную вязкость. Вторую группу составляют буровые

растворы, к которым также относят сжимаемые жидкости, содержащие газ. К ним могут быть отнесены пены, поскольку они представляют собой газожидкостную эмульсию. В качестве жидкости для образования пен используют воду или нефть, в качестве газа - азот.

В проектном решении для размыва глинисто-песчаных пробок предлагается использовать одновременно два вида насадок. При первом спуске обеспечивается размыв пробки с использованием насадки с кавитационным профилем (рисунок 2) и одним отверстием. При истечении жидкости через сопло насадка возникает явление кавитации, способствующее разрушению пробки.

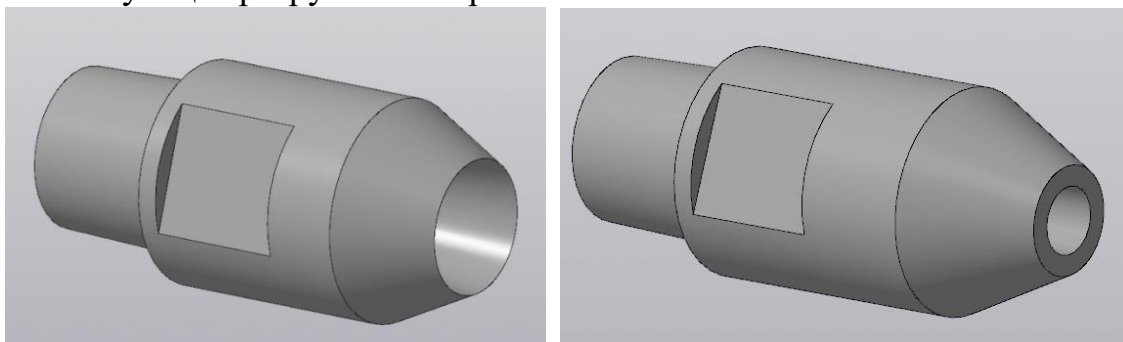


Рисунок 2. Насадки с кавитационным профилем

После промыва пробки и достижения проектного забоя предлагается использовать насадки с дополнительными соплами (рисунок 3), что позволит эффективно очистить все пространство эксплуатационной колонны.

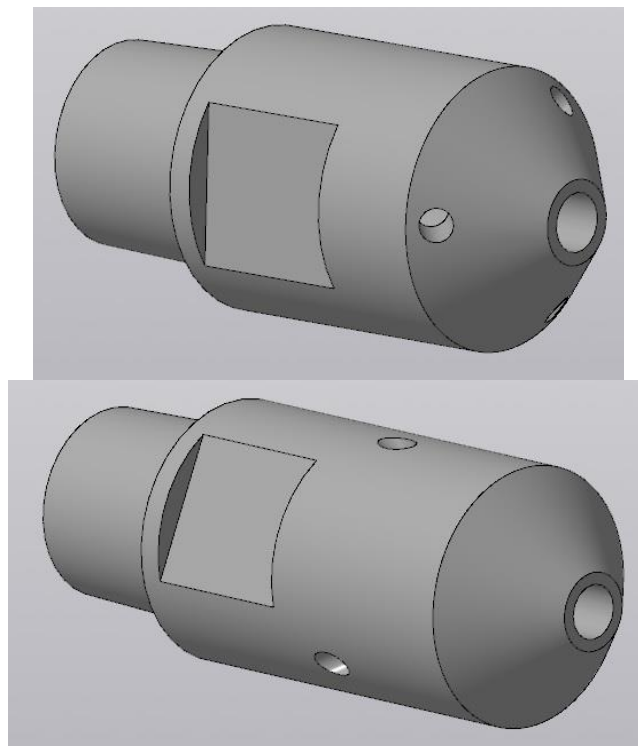


Рисунок 3. Насадки с дополнительными соплами

Таким образом, идет разрушение не только цементированной пробки, а также всего интервала перфорации от кольматанта не повреждая при этом эксплуатационную колонну.

Внедрение проектных решений обеспечивает сокращение технологических операций при капитальном ремонте скважины, уменьшение трудоемкости очистки песчаных пробок, времени на очистку, материальных затрат на ремонт скважины, увеличение годового действительного фонда эксплуатации скважины.

В августе 2020 г прошли опытно-промышленные испытания гидродинамические и кавитационные насадки для размыва глинисто-песчаных и цементированных пробок в скважинах Ставропольского управления подземного хранения газа ООО «Газпром ПХГ». Испытания осуществлялись на штатном оборудовании Ставропольского управления аварийно-восстановительных работ и капитального ремонта скважин. Работы выполнялись на четырех скважинах горизонта Зеленая Свита, глубиной от 920 до 1100 м. По каждой был получен положительный эффект.

Список использованных источников

1. Омелянюк М.В. Разработка техники и технологии для обеспечения проходимости эксплуатационных колонн и обработки призабойных зон добывающих скважин/ М.В.Омелянюк, И.А.Пахлян, Е.Н.Зотов. - НТЖ «Территория Нефтегаз», № 12, 2019 года.
2. Омелянюк М.В., Пахлян И.А. Гидродинамические и кавитационные струйные технологии в нефтегазовом деле/ Омелянюк М.В., Пахлян И.А. - Краснодар, ФГБОУ ВО КубГТУ, 2017. – 215 с.
3. Родионов В.П. Моделирование кавитационно-эрозионных процессов, возбуждаемых гидродинамическими струйными излучателями: Дис. на соиск. учен. степени докт. техн. наук.-С-Петербург., 2001.
4. Омелянюк М. В. Кавитационная стойкость насадков гидродинамических установок // Нефтепромысловое дело. 2009. № 5. С. 51–54.
5. Омелянюк М. В. Повышение эффективности кавитационной реанимации скважин // Нефтепромысловое дело. 2008. № 5. С. 35–41.