



УДК 622.276.75

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВОДИМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДОРАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗЫБЗА-ГЛУБОКИЙ ЯР В УСЛОВИЯХ НИЗКОГО ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF MEASURES TAKEN FOR THE ADDITIONAL DEVELOPMENT OF THE ZYBZA-GLUBOKY YAR FIELD UNDER LOW RESERVOIR PRESSURE

Литовник Надежда Николаевна

студент,
Кубанский государственный
технологический университет
litovniknadia@mail.ru

Пахлян Ирина Альбертовна

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры МОНГП,
Кубанский государственный
технологический университет
pachlyan@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются методы для нормализации забоя с низким пластовым давлением. В процессе работы проводился анализ и обзор фонда скважин, существующих технологических решений для ликвидации песчаных пробок и показателей разработки газонефтяного месторождения Зыбза-Глубокий Яр. Выработка остаточных запасов нефти может быть завершена на естественном режиме, применение процесса поддержания пластового давления на завершающей стадии разработки месторождения Зыбза-Глубокий Яр не требуется. Интенсификация притока нефти гидроразрывами, импlosionными методами не рекомендуется. Предложены подходящие способы решения проблемы, в виде установок для очистки песчаных пробок.

Ключевые слова: пластовое давление, нефтеотдача, песчаные пробки, очистка, интенсификация притока.

Litovnik Nadezhda Nikolaevna

Student,
Kuban State Technological University
litovniknadia@mail.ru

Pakhlyan Irina Albertovna

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor Department of MONGP,
Kuban State Technological University
pachlyan@mail.ru

Annotation. Methods for the normalization of the face with low reservoir pressure are considered. In the course of the work, analysis and review of the well stock, the existing technological solutions for the elimination of sand plugs and the development indicators of the Zybza-Glubokiy Yar gas and oil field were carried out. The development of residual oil reserves can be completed on a natural basis, the application of the process of maintaining reservoir pressure at the final stage of development of the Zybza-Glubokiy Yar field is not required. Intensification of oil flow by hydraulic fractures and implosion methods is not recommended. Proposed appropriate solutions to the problem, in the form of installations for cleaning sand plugs.

Keywords: reservoir pressure, oil recovery, sand plugs, refining, inflow intensification.

Месторождение Зыбза-Глубокий Яр расположено на территории Абинского и Советского районов Краснодарского края. В промышленную разработку месторождение введено в январе 1947 года.

На месторождении Зыбза-Глубокий Яр закачка воды осуществлялась в ранний период разработки месторождения. Процесс поддержания пластового давления (ППД) был прекращен в 2003 г. по причине низкой эффективности. В настоящее время наземное оборудование для закачки воды находится в нерабочем состоянии. Остаточные извлекаемые запасы нефти в небольших количествах распределены по эксплуатационным объектам. Реконструкция системы ППД для возобновления закачки воды при таких условиях окажется экономически убыточной. Выработка остаточных запасов вполне может быть завершена на естественном режиме. Таким образом, применение процесса поддержания пластового давления на завершающей стадии разработки месторождения Зыбза-Глубокий Яр не требуется.

Анализ проведения в скважинах на месторождении Зыбза-Глубокий Яр комплекса мероприятий по поддержанию уровня добычи традиционным методом обслуживания внутрискважинного оборудования и оптимизацией условий его работы показал, что они до сих пор играют далеко не последнюю роль в достижении максимальной величины извлечения нефти из недр.

В условиях частого пескопроявления и ликвидации создавшихся осложнений (утечки в трубах, обрывы и отворот штанг, износ узлов глубинных насосов, парафино-смолистые и песчаные пробки в НКТ и др.) весьма действительным является плано-предупредительный капитальный ремонт скважин и ремонт по изменению параметров работы подземного оборудования (увеличение или умень-



шение подвески глубинных насосов, изменение диаметра НКТ, штанг, глубинного насоса, замена труб, штанг, спуск газового якоря и пр.).

В процессе разработки кумского горизонта в целях поддержания пластового давления на некоторых участках осуществлялась закачка воды. Несмотря на проведение ППД и ПТВ происходило снижение годовой добычи и нарастание обводненности скважин в связи с чем эти мероприятия были прекращены. Средняя обводненность продукции уже в 1957 г. возросла до 74 %. К этому моменту было ликвидировано 129 скважин из-за загазованности и полного их обводнения.

Вследствие обводненности происходят пескопроявления приводящие к образованию песчаных пробок на забое скважин. Пробки делают дальнейшую эксплуатацию невозможной, их необходимо очищать. Стандартные методы борьбы с данной проблемой, описанные ниже, ведут к поглощению песка в пласт.

В целях борьбы с обводненностью скважин и интенсификации притоков в процессе разработки залежей испытывались и внедрялись такие мероприятия как закачка в пласт цементного раствора и тампонажных смол, солянокислотные обработки призабойных зон, гидроразрыв пласта, дострелы, переносы интервалов фильтра с изоляцией обводнившейся части фильтра. В целом указанные ГТМ не оказывали существенного влияния на показатели разработки залежей, хотя отдельные из них, особенно изоляция нижней части фильтра давали положительные результаты.

В результате можно сделать вывод, что интенсификация притока нефти гидроразрывами, имплозионными методами в условиях повышенного разрушения призабойной зоны пласта и интенсивного пескопроявления не рекомендуется. В технических исправных скважинах предлагается опробовать и использовать на месторождении способ воздействия на призабойную зону путём создания мгновенных депрессий на пласт.

«Проект доразработки месторождения Зыбза-Глубокий Яр» для улучшения притока в скважину предлагает устройство для скоростной чистки песчаной пробки УСЧП-1 конструкции ЗАО «Нефтемаш Наука». Это устройство высоко оценено промысловиками НГДП-2, так как позволяет за относительно короткий срок удалять большие песчаные пробки и воздействуя на призабойную зону, возродить скважины с низкими уровнями давления. Скважины, практически бездействующие из-за слишком малого притока, после применения УСЧП-1 стали стабильно подавать нефть.

При эксплуатации скважин на постоянном режиме параметры откачки подбираются расчётным путём индивидуально для каждой скважины.

Устройство, состоящее из насосно-компрессорных труб 73–89 мм, загерметизированных сверху и снизу, спускается в скважину (на канате или трубах). Верхняя труба имеет подпружиненный обратный клапан, отрегулированный на 1,5–2 атм. Нижняя труба имеет клапанно-диафрагменный узел, в котором зажата металлическая диафрагма. Диафрагма тарирована на разрушающее давление, которое подбирается для каждой скважины в зависимости от динамического уровня в ней. Ниже диафрагмы расположен пикообразный клапан, который при посадке устройства на забой острым верхним концом протыкает диафрагму, а гидравлический удар от динамического уровня её разрывает, полностью освобождая проход забойной жидкости.

В пустые трубы устремляется жидкость, создавая этим в фильтровой части мгновенный импульс депрессии. Песок всасывается в устройство, поры призабойной зоны очищаются. При подъеме трубы нижний клапан закрывается сохраняя в трубе песок. Забойное давление из верхней трубы через предохранительный клапан стравливается до безопасного и достаточного для опорожнения труб от шлама. Таким образом, осуществляется и воздействие на пласт и чистка забоя. Неоднократное повторение операций увеличит эффективность мероприятия.

Способ не требует затрат на обустройство скважин, приобретение НКТ, штанг, насосов, станков-качалок и может обеспечить дополнительную добычу нефти за счёт вовлечения в эксплуатацию простаивающих не обустроенных скважин. Тем не менее, метод имеет недостатки в виде неоднократной обработки одной скважины, так как весь песок не вычищается разом, спуско-подъёмные операции необходимо производить многократно и невозможность удаления сцементированных песчаных пробок.

Ввиду недостатков данного оборудования предлагается погружное эжекционное устройство для удаления глинисто-песчаной пробки и усовершенствована технология промывки скважины в условиях значительного падения пластовых давлений.

Установка состоит из эжектора и размывочной головки, собранных в едином корпусе. Спускаемых в скважину на колонне сдвоенных насосно-компрессорных труб (НКТ).

Эжектор состоит из приемной камеры подачи рабочей жидкости через шесть коасиальных отверстий, сопла, из которого поток поступает в камеру смешения, потом в диффузор и далее по внутренней колонне НКТ на устье скважины. Увлекаемый поток поступает из забоя скважины по радиально расположенным отверстиям в корпус установки.

В размывочной головке установлены четыре насадка. При разгрузке на пробку опорная пятя открывает подпружиненный клапан и меньшая часть рабочего потока (от 10 до 20 %) устремляется на разрушение пробки. Сущность технологического процесса по очистке забоя скважины представлена на рисунке 1. При осуществлении спуска установки до контакта с пробкой (а) рабочая жидкость поступает на сопло эжектора, часть идет по центральному каналу в опорной пяте. Насадки в размывочной головке закрыты.

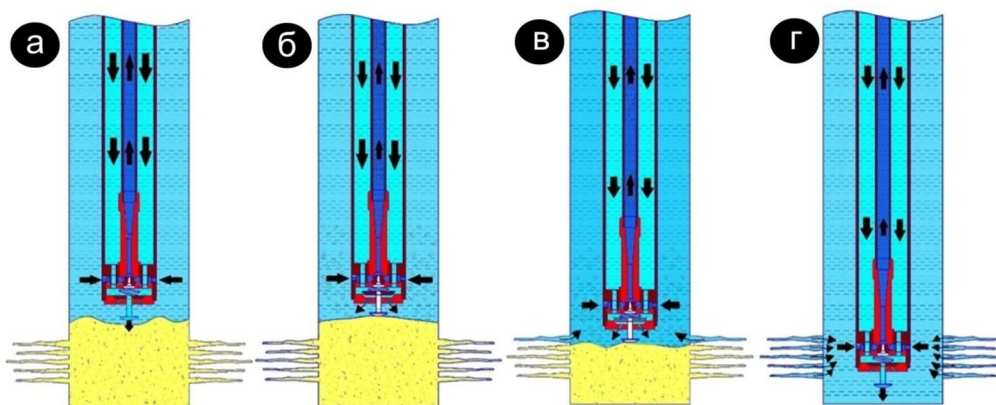


Рисунок 1 – Технология очистки забоя скважины эжекционной установкой:

а – спуск установки до контакта с пробкой; б – выход на заданный режим промывки; в – промывка с подключением пластовой энергии; г – проработка интервала и освоение скважины

При выходе на заданный режим (б) работы погружной установки, разрушение происходит под совместным воздействием гидромониторного эффекта, эрозионной способности кавитационных струй, амплитудных и частотных колебаний, возникающих при истечении струй из насадок. Кавитационное истечение рабочей жидкости так же способствует дроблению (диспергированию) твердых частиц пробки, что существенным образом способствует облегчению условий подъема песчаной пульпы на поверхность. Кроме того энергия упругих гидравлических колебаний, возникающих при схлопывании кавитационных камер, переносится в пласт, при этом в продуктивном пласте происходит дробление кольямента (механического, химического или биологического), а за счет депрессии на пласт – его вынос из прискважинной зоны в ствол скважины, а затем с добываемой продукцией на дневную поверхность. Таким образом происходит улучшение фильтрационных характеристик пласта и, тем самым, интенсифицируется добыча пластовых флюидов при дальнейшей эксплуатации скважины.

Скважина промывается до верхнего интервала перфорации (в). Работа эжектора на забое создает условия для вызова из пласта флюида. Осуществляется промывка пробки с подключением пластовой энергии. Для создания более глубоких депрессий для газовых скважин, эксплуатирующийся в условиях аномально низких пластовых давлений, возможна генерация пен непосредственно на забое скважины. Пластовый газ, смешиваясь в эжекторе с рабочей пенообразующей жидкостью, образует качественную пену, что улучшает условия транспорта песчаной пульпы на поверхность, снижает давление столба жидкости над погружным эжекционным устройством и облегчает условия его работы.

По мере разрушения цементированной пробки вес колонны насосно-компрессорных труб восстанавливается, пята закрывает доступ к насадкам (г), осуществляется процесс освоения скважины и выхода на заданный режим эксплуатации. Далее без осуществления спуска-подъема колонны могут быть осуществлены операции по соляно-кислотным обработкам в режиме депрессия-репрессия с последующим удалением не прореагировавшей кислоты, продуктов реакции. А так же другие технологические операции по восстановлению продуктивности добывающих скважин.

За счёт подключения пластовой энергии происходит более эффективный вынос шлама, также особенностями данной установки являются смена насадков с различными диаметрами проходных сечений, гидродинамических или кавитационных, что способствует удалению цементированных пробок, совместимость со штатным отечественным и зарубежным нефтепромысловым оборудованием, компактное конструктивное исполнение, возможность использования при кислотных обработках при условии изготовления деталей из антикоррозионных материалов.

Литература:

1. Аладьев А.П., Казаров Г.А., Пахляян И.А. Разработка оборудования для размыва песчаных пробок при капитальном ремонте скважин // Сборник трудов конференции: Проблемы геологии и освоения недр. – 2017. – С. 66–67.
2. Омелянюк М.В., Пахляян И.А. Повышение эффективности освоения и эксплуатации добывающих скважин за счет применения импульсно-ударного, кавитационного воздействия на прискважинную зону продуктивного пласта // Нефтепромысловое дело. – 2014. – С. 19–23.

References:

1. Aladyev A.P., Kazarov G.A., Pakhlyan I.A. Development of equipment for erosion of sand plugs during well workover / Collection of works of the conference: Problems of geology and exploration of the subsoil. – 2017. – P. 66–67.
2. Omelyanyuk M.V., Pakhlyan I.A. Improving the efficiency of development and operation of production wells through the use of a pulse-impact, cavitation effect on the near-wellbore zone of the reservoir // Oilfield business. – 2014. – P. 19–23.