

УДК 622.276

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СБРОСА ВОДЫ ИЗ ПРОДУКЦИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН НА НАЧАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ СБОРА НЕФТИ

Бакиев А.В., Гайсин А.З.¹

*Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа
e-mail: ¹aidar234@mail.ru*

Хазиев Н.Н.

ООО НПО «Технап», г. Уфа

Бакиев Т.А.

Инженерно-технический центр ООО «Газпром трансгаз Уфа», г. Уфа

Аннотация. *Статья посвящена работе по созданию оптимальных условий для предварительного сброса воды из продукции нефтедобывающих скважин на начальных участках сбора нефти. Для подготовки эмульсии к разделению на нефть и воду предлагается гравитационный дозатор, подающий реагент на прием глубинного насоса без использования какого-либо источника энергии. Также представлена конструкция отстойного аппарата, в котором происходит эффективное разделение газа, нефти и воды.*

Ключевые слова: *продукция скважины, нефть, вода, предварительный сброс воды, подготовка к разделению продукции скважины, дозаторы, отстойные аппараты*

Предварительный сброс воды из продукции скважин высокой обводненности является неотъемлемой частью подготовки нефти на объектах добычи.

Обводненность продукции скважин неизбежно происходит по мере увеличения времени эксплуатации нефтяных месторождений. На поздних стадиях эксплуатации нефтяных месторождений содержание воды в продукции скважин достигает более 80 %. В таких условиях резко усложняются процессы сбора продукции скважин и подготовка нефти на объектах добычи нефти, сильно возрастает себестоимость добычи нефти [1].

Среди возможных путей решения возникшей проблемы можно отметить организацию предварительного сброса воды из продукции скважины на начальных участках системы сбора продукции скважин.

Как показала практика предварительное обезвоживание (сброс воды) необходимо проводить при содержании воды в продукции нефтяных скважин выше 30 %.

Задачей предварительного сброса воды является сброс максимального количества воды на начальных участках системы сбора продукции скважин при минимальных затратах тепла, электроэнергии, с использованием минимума аппаратов и оборудования.

Решение поставленной задачи достигается соответствующей подготовкой эмульсии к разделению на нефть и воду и использованием эффективных аппаратов.

Анализ пластовых условий позволяет считать, что в пласте и в забое скважины нефть и вода находятся в разделенном состоянии, а нефтяной газ находится в растворенном в нефти состоянии. Нефть и вода смешиваются в глубинном насосе, а далее в скважине и образуется эмульсия. По мере снижения давления в скважине из нефти выделяется нефтяной газ. Таким образом, на устье скважины продукция скважины состоит из водонефтяной эмульсии и нефтяного газа [2].

В дальнейшем разделение водонефтяной эмульсии зависит от устойчивости эмульсии. С учетом условий образования эмульсии в скважине возникает возможность предупреждения образования устойчивой эмульсии в скважине путем подачи деэмульгатора в поток до образования эмульсии. Такая процедура не реализовывалась до последнего времени из-за отсутствия таких устройств-дозаторов. В настоящее время такие устройства появились в виде гравитационных дозаторов. Они обеспечивают дозированную подачу деэмульгатора на прием глубинного насоса без использования какого-либо источника энергии [3].

Последняя модификация дозирующего устройства выполнена с использованием патента РФ № 99058 [4]. Устройство обеспечивает широкий диапазон регулирования дозировки, сохраняет заданную дозировку, позволяет в любой момент контролировать и изменять величину дозировки.

Для решения поставленной задачи при предварительном сбросе воды из продукции скважин, кроме подготовки эмульсии к разделению, необходимо использовать высокоэффективные отстойные аппараты, которые должны иметь высокую пропускную способность, совмещать процессы сепарации нефтяного газа и обезвоживания, работать без дополнительного подогрева продукции, обеспечить более четкое разделение нефти и воды, обеспечить качество воды для закачки в пласт.

До последнего времени для предварительного сброса воды использовали отстойники типа ОГ с незначительным изменением внутренней конструкции. При этом максимальная пропускная способность отстойника вместимостью 200 м³ не превышала 10 000 м³/сут, а для нефтей повышенной вязкости – не выше 7000 м³/сут при остаточном содержании воды не менее 10 %.

В настоящее время появились отстойные аппараты с перегородками. В этих аппаратах перегородки размещены особым образом так, чтобы создать внутри аппарата тонкослойное течение эмульсии при котором происходит эффективное разделение газа, нефти и воды.

Принципиальная схема варианта отстойника с перегородками представлена на рис. 1 [5].

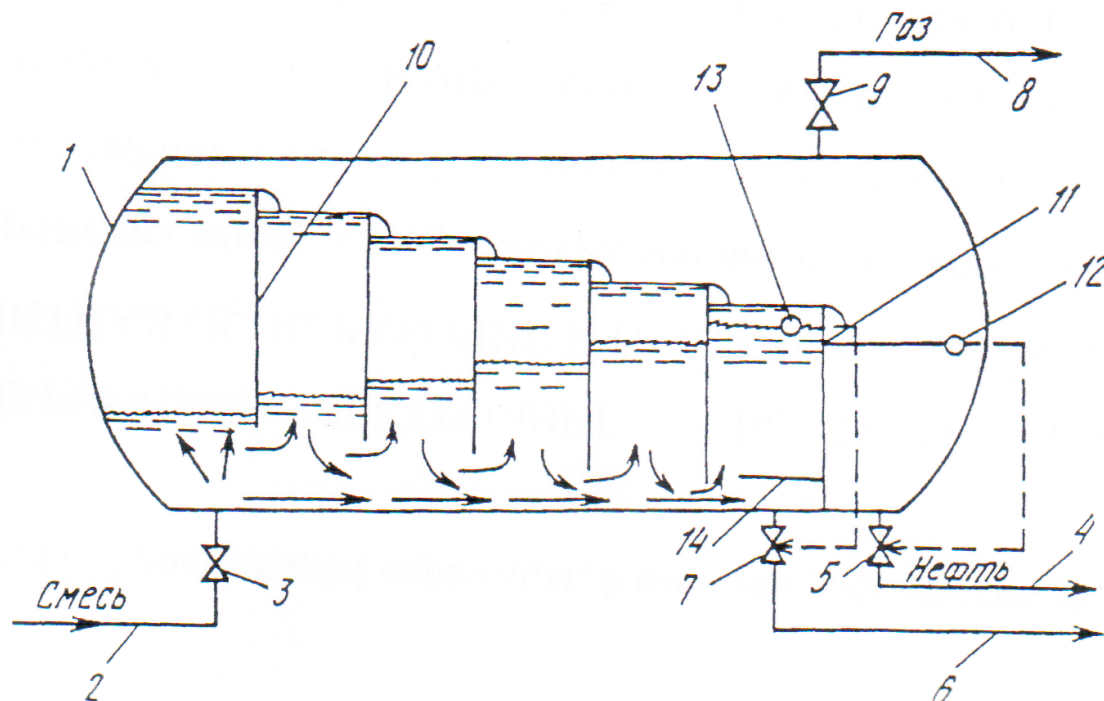


Рис. 1. Схема отстойного аппарата с перегородками

Аппарат содержит корпус 1, подводящий патрубок 2 с задвижкой 3, отводящий нефть патрубок 4 с задвижкой 5, отводящий воду патрубок 6 с задвижкой 7, отводящий газ патрубок 8 с задвижкой 9, поперечные перегородки 10, открытые сверху и снизу, перегородка 11, регулятор уровня нефть-газ 12, регулятор уровня нефть-вода 13, горизонтальная перегородка 14.

Разработаны аппараты с перегородками: аппарат для обезвоживания нефти [5] АТК 3615-001-00220322-01 (Альбом типовых конструкций), отстойник для разделения эмульсии высоковязких нефтей и нефтеотходов АТК 3615-31-12693592-10, аппарат многофункциональный для подготовки нефти АТК 3615-30-12693592-10.

Основой определения пропускной способности отстойного аппарата является скорость осаждения капель воды или всплытия капель нефти, которая определяется по формуле Стокса

$$v = \frac{\Delta \rho g d^2}{18\mu},$$

где v – скорость осаждения или всплытия капли;

$\Delta \rho$ – разность плотностей воды и нефти;

g – ускорение свободного падения;

d – диаметр капли;

μ – динамическая вязкость дисперсной среды в эмульсии [6].

Отсюда видно, что скорость движения капли в основном зависит от диаметра капли. Увеличением диаметра капель можно ускорить разделение эмуль-

сии. Однако процесс укрупнения капель трудно управляемый и всегда остаются более мелкие капли.

Кроме того, пропускная способность отстойного аппарата зависит от высоты пути прохождения капли до границы раздела. В традиционных отстойных аппаратах типа ОГ высота пути прохождения капли зависит от диаметра горизонтального цилиндрического аппарата и может составить порядка 2 метра. А в аппаратах с перегородками при тонкослойном движении эмульсии в аппарате путь движения капель сокращается во много раз и может составить 10 - 20 см. При этом время разделения эмульсии на нефть и воду сокращается соответствующим образом. Как подтверждает практика использования отстойных аппаратов с перегородками пропускная способность их увеличивается не менее в 2 - 3 раза по сравнению с отстойниками типа ОГ.

При этом отстойники с перегородками позволяют более четко разделить нефть и воду без взаимного возмущения разделенных потоков, имеется возможность регулирования качества разделенных потоков, в частности достигается получение качества воды для закачки в пласт с целью поддержания пластового давления на объектах добычи нефти.

Таким образом, настоящее техническое решение по проблеме предварительного сброса воды на начальных участках системы сбора продукции скважин отвечает строгим требованиям реализации этого процесса.

Литература

1. Артемьев В.Н., Галанцев И.Н., Госсман В.Р. и др. Оптимизация параметров установок предварительного сброса воды (для условий месторождения Юганского региона). М.: ВНИИОЭНГ, 1993. 54 с.
2. Байков Н.М., Позднышев Г.Н., Мансуров Р.И. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды. М.: Недра, 1981. 261 с.
3. Тронов В.П. Разрушение эмульсий при добыче нефти. М.: Недра, 1974. 272 с.
4. Патент на полезную модель № 99058 РФ. МПК E21B37/00. Устройство для подачи реагента в скважину / Бакиев А.В., Хазиев Н.Н., Гайсин А.З.; заявитель и патентообладатель ООО НПО «Технап» № 2010125752/03. заявл. 23.06.2010 опубл. 10.11.2010 // Бюл. № 31. С. 3.
5. Патент № 2077918 РФ. МПК B01D17/028. Аппарат для обезвоживания нефти / Хазиев Н.Н., Газизов М.Г., Вильданов Р.Г., Голубев В.Ф.; заявитель и патентообладатель Хазиев Н.Н. № 94041531/25. заявл. 17.11.1994. Опубл. 27.04.97 // Бюл. 12. С. 3.
6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Госиздат. хим. лит., 1960. 830 с.

UDC 622.276

**ABOUT MODERNIZATION OF TECHNOLOGY FOR PRELIMINARY
WATER DUMPING FROM THE OIL PRODUCING WELL PRODUCTION
ON INITIAL FACILITIES OF OIL AND GAS GATHERING SYSTEM**

A.V. Bakiev, A.Z. Gaisin¹

*Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia
e-mail: ¹aidar234@mail.ru*

N.N. Khaziev

«Technology oil mechanical engineering» LLC, Ufa, Russia

T.A. Bakiev

Engineering center of "Gazprom transgas Ufa" LLC, Ufa, Russia

Abstract. *Article is devoted to work on creation of optimum conditions for preliminary dump of water from oil producing wells on initial facilities of oil gathering system. For preparation of an emulsion for separation into oil and water the gravitational batcher submitting reagent on reception of the downhole pump without use of any energy source is offered. It also shows the structure of settling device for effective separation of gas, oil and water.*

Keywords: *well production, oil, water, preliminary water dump, preparation for well production separation, batcher devices, settling devices*

References

1. Artem'ev V.N., Galantsev I.N., Gossman V.R. et al. Optimizatsiya parametrov ustanovok predvaritel'nogo sbrosa vody (dlya uslovii mestorozhdeniya Yuganskogo regiona) (Optimization of the parameters of preliminary water dumping (for the conditions of deposits in Yugansk region)). Moscow, VNIIOENG, 1993. 54 p.
2. Baikov N.M., Pozdnyshev G.N., Mansurov R.N. Sbor i promyslovaya podgotovka nefi, gaza i vody (Collection and field treatment of oil, gas and water). Moscow, Nedra, 1981. 261 p.
3. Tronov V.P. Razrushenie emul'sii pri dobyche nefi (Destruction of emulsions during oil production). Moscow, Nedra, 1974. 272 p.
4. Utility model patent № 99058 of Russian Federation. IPC E21B37/00. (Device for proportioned delivery of reagent into well) / Bakiev A.V., Khaziev N.N., Gaisin A.Z. Appl.: 23.06.2010. Publ.: 10.11.2010.
5. Patent № 2077918 of Russian Federation. IPC B01D17/028. Apparatus for dehydration of crude oil / Khaziev N.N., Gazizov M.G., Vil'danov R.G., Golubev V.F. Appl.: 17.11.1994. Publ.: 27.04.97.
6. Kasatkin A.G. Osnovnye protsessy i apparaty khimicheskoi tekhnologii (Basic processes and apparatuses of chemical technology). Moscow, Gosizdat. khim. lit., 1960. 830 p.