



## ЗАЩИТА НАЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ПЕСКА

Э.С.Абдуллаева

НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

### Protection of Overland Lines of Communication and Equipment Against Harmful Sand Effects

*E.S.Abdullaeva*

«OilGasScientificResearchProject» Institute, SOCAR, Baku, Azerbaijan

#### Abstract

The article deals with the problems of ensuring the safe operation of wells in conditions of intense sand ingress. The results of the analysis of deposition of solids contained in the reservoir fluids flow during movement through an infield pipeline are presented. It was found that most of the solids settle in the infield pipeline, prior to the point of collection and treatment of products. A device for sand settling has been developed to clean the produced oil from sand particles and mechanical impurities directly in the infield pipeline prior to the oil collection and treatment point. The proposed device ensures the continuity during fluid flow, and provides conditions for multiple separations, as well as for finer and more complete and better cleaning of the fluid entering the device from larger, medium and small sand particles and solids. The results of field tests of the device for sand settling confirmed its high performance.

#### Keywords:

Sand;  
Oil;  
Pipe;  
Plates;  
Sand settler;  
Filters;  
Gate valves.

© 2019 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

Значительная часть мировых запасов углеводородов сконцентрирована в месторождениях, продуктивные пласты которых сложены слабосцементированными породами. При этом добыча нефти сопровождается неизбежным выносом песка из скважины, что приводит к различным негативным последствиям, таким как: износ наземного и подземного оборудования, прихват подземного оборудования, их преждевременный выход из строя, временный или окончательный выход скважин из эксплуатации в результате пробкообразования и многого др. [1]. Кроме того, большинство месторождений находится на поздней стадии разработки. Длительная эксплуатация объектов изношенным фондом скважин приводит к загрязнению призабойной зоны пласта механическими примесями различного происхождения. В результате в добываемой жидкости наблюдается повышенное содержание частиц песка и механических примесей. Транспортировка скважинной продукции по внутрипромысловому трубопроводу в таких сложных условиях ослож-

няется многочисленными проблемами. В частности, наличие в перекачиваемой добываемой жидкости большого количества частиц песка и механических примесей сопровождается коррозионно-эрозионным износом внутренней поверхности труб. Это приводит к снижению пропускной способности внутрипромыслового трубопровода, преждевременному выходу труб из строя и значительными потерями нефти. С другой стороны, твердые частицы песка и механических примесей не осевшие в трубопроводе, доходят до пункта сбора и подготовки нефти и способствуют нарушению нормального режима работы оборудования и приборов пункта. В результате создаются такие проблемы, как выход из строя промыслового оборудования и приборов пункта сбора, необходимость большого объема очистительных работ, нарушение экологического равновесия. Увеличиваются также расходы на поддержание внутрипромысловых коммуникаций и промыслового оборудования в надлежащем порядке, что в итоге сопровождается значительными экономическими потерями и увеличением себестоимости добываемой продукции. Проведенные исследования показывают, что решение этих проблем

практически на всех промыслах является весьма своевременным.

В Азербайджане большая часть добываемой нефти приходится на долю морских месторождений. Извлекаемая продукция транспортируется на сушу подводным трубопроводом, что осложняет ситуацию, так как внутренней коррозии сопутствует также и внешняя. Протяженность внутрипромысловых коммуникаций, эксплуатируемых длительное время, исчисляется сотнями километров. Все вышеуказанное обостряет негативные факторы, сопутствующие перекачке добываемой нефти по внутрипромысловому трубопроводу.

В условиях интенсивного пескопроявления обеспечение безопасной эксплуатации промышленного оборудования сопровождается большими проблемами. Сохранение и увеличение надежной и долгосрочной эксплуатации внутрипромысловых коммуникаций и промышленного оборудования представляет собой сложную комплексную задачу, решение которой включает тщательное рассмотрение технических, технологических, экономических и организационных аспектов. Решению этой задачи посвящено значительное число научных исследований, как зарубежных, так и отечественных специалистов. Однако в настоящее время данная проблема полностью не разрешена, так как многие вопросы требуют своего рассмотрения.

Из вышеизложенного можно заключить, что разработка способов для улавливания и осаждения механических примесей, содержащихся в скважинной жидкости, транспортируемой по внутрипромысловому трубопроводу, представляется своевременной задачей.

В связи с этим, нами был рассмотрен процесс осаждения твердых частиц, содержащихся в потоке пластовых флюидов при движении по внутрипромысловому трубопроводу. Было выявлено, что твердые частицы диаметром в интервале  $0.1 \cdot 10^{-3}$  м –  $0.01 \cdot 10^{-3}$  м в среднем составляют около 50% от общего числа твердых частиц, осевших в промышленном трубопроводе. Таким образом, твердые частицы мелкого и среднего размера составляют основную часть песка и механических примесей, содержащихся в добываемой продукции, перекачиваемой по внутрипромысловому трубопроводу. Полученные результаты также показали, что большая часть твердых частиц (за исключением мелких фракций –  $d < 0.01 \cdot 10^{-3}$  м) оседает во внутрипромысловом трубопроводе, не доходя до пункта сбора и подготовки продукции.

Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость очищения добываемой жидкости с высоким содержанием частиц песка и механических примесей непосредственно при ее движении по внутрипромысловому трубопроводу.

Известно много методов, применяемых в целях очищения добываемой нефти от частиц

песка и механических примесей различных фракций. В частности известен метод магнитодинамической коагуляции для очистки добываемой продукции от механических примесей [2,3]. Данный способ предусматривает извлечение ферромагнитных частиц из потока жидкости с использованием постоянных магнитов цилиндрической формы, закрепленных на поверхности плоской перегородки.

Однако следует принять во внимание, что эффективность предложенных технологий ограничена составом механических примесей, так как далеко не все твердые частицы обладают магнитной восприимчивостью и имеют металлическую природу.

Одним из распространенных методов отделения нефти от частиц песка и механических примесей является гравитационное отстаивание с помощью отстойников непрерывного действия [4]. Отстаивание в этих гравитационных отстойниках осуществляется при непрерывном потоке поступающей жидкости. Однако большая высота зоны осаждения является одной из причин в значительной степени ограничивающей эффективность процесса осаждения. Для уменьшения высоты зоны осаждения в полых отстойниках устанавливаются горизонтальные или наклонные перегородки, пластины, гранулы или трубы, которые повышают эффективность процесса. Процесс отстаивания в таких тонкослойных отстойниках происходит в объеме, разделенном на параллельные слои или каналы [5]. По сравнению с полыми отстойниками использование тонкослойных отстойников обеспечивает стабильность течения жидкости и предотвращает возможность возникновения плотностных и температурных циркуляционных течений.

Однако при разработке устройств, предназначенных для очищения потока скважинной жидкости от твердых частиц в процессе ее движения по внутрипромысловым коммуникациям необходимо учитывать некоторые специфические особенности. Данное устройство должно обеспечивать как постоянное движение жидкости, так и ее очищение от большей части песка и механических примесей. Кроме того, отличие подобных устройств от громоздких установок для очистки жидкости, расположенных на пункте сбора и подготовки нефти, заключается в том, что они должны быть более компактными.

В связи с этим нами разработано устройство для оседания песка, которое предпочтительно устанавливать до пункта сбора и подготовки продукции непосредственно на внутрипромысловом трубопроводе. Предложенное устройство (одно или несколько) можно разместить как на линии одной скважины, так и на узлах соединения нескольких скважин.

Устройство состоит из двух частей: 1 - отстойника песка; 2 - щелевого проволочного фильтра с регулируемыми щелями проволоки, устанавливаемого в целях более тонкой очистки жидко-

сти от частиц песка и механических примесей. Размеры щелей подбираются в зависимости от гранулометрического состава частиц песка и механических примесей.

В целях обеспечения неоднократной сепарации потока жидкости размеры и конструкция первой части устройства – отстойника песка разработаны на основании известных механизмов осаждения взвешенных твердых частиц на препятствиях (гравитационный, инерционный, зацепление-касание), а также эффектов Бордо и Коанды [5, 6-10]. Во второй части установки размеры шаблона фильтра и расстояние между проволоками разработаны на основании принципа фильтрации гетерогенной жидкости сквозь сужающие щели [7].

Основной объем частиц песка и механических примесей, содержащихся в добываемой жидкости, оседает в первой части устройства – отстойника песка. Процесс улавливания частиц песка и механических примесей основан как на механизмах осаждения взвешенных твердых частиц на препятствиях, так и на эффектах Борда и Коанды. Эффект Борда, достигаемый за счет понижения давления (потери на удар) вследствие внезапного местного расширения потока жидкости, протекающей через устройство, усиливается эффектом Коанды [6]. Эффект Коанда заключается в том, что при истечении потока жидкости или газа во внутренней нижней стороне трубы, происходит понижение давления и препятствует свободному истечению потока, тем самым, вызывая понижение давления в зоне истечения и заставляя поток отклоняться [10].

Первая часть устройства – отстойник песка состоит из горизонтального цилиндрического корпуса. Горизонтальный цилиндрический корпус снабжен тремя ограничительными пластинами, плотно соединенными с нижней частью корпуса. С помощью этих нижних ограничительных пластин образуются камеры гравитационного отстаивания, в которых происходит оседание более крупных частиц песка и механических примесей, содержащихся в жидкости, поступающей в устройство. При столкновении твердых частиц с ограничительными пластинами скорость их движения резко снижается и происходит оседание этих частиц на дне корпуса устройства. Еще одна ограничительная пластина установлена в верхней части корпуса и плотно соединена с ней. Верхняя ограничительная пластина способствует оседанию более мелких частиц механических примесей, находящихся в жидкости во взвешенном состоянии, так как более мелкие частицы, соприкасаясь с верхней ограничительной пластиной, прилипают к ней и в течение некоторого периода времени, сползая по пластине вниз, оседают на дне корпуса устройства. Высота ограничительных пластин подбирается в зависимости от концентрации частиц песка и механических примесей, содержащихся в скважинной продукции.

Для наиболее полного очищения жидкости, поступающей в устройство, от тонко взвешенных частиц, все еще оставшихся в составе жидкости, на выходной линии устройства коаксиально устанавливаются две катушки (полых цилиндра). В установленных катушках размещаются два проволочных щелевых фильтра (один - действующий, один - в запасе) с регулируемыми щелями проволоки. Работа фильтров основана на основании принципа фильтрации гетерогенной жидкости сквозь сужающие щели. Сущность этого принципа заключается в том, что движение частиц, различных по крупности и плотности, отличается степенью взаимодействия с жидкой средой [7]. Так, например, при течении жидкости с механическими примесями в суживающихся желобах частицы, взаимодействуя друг с другом, в толщине слоя распределяются по плотности. Жидкость с механическими примесями поступает в начало желоба. В соответствии с формулой Шези средняя скорость течения жидкости вдоль желоба пропорциональна корню квадратному из гидравлического уклона желоба [8]. Ширина потока определяется шириной желоба, а его высота - подачей поступающей продукции. По мере того как жидкость с механическими примесями течет вдоль желоба, сечение остается постоянным, однако форма меняется от плоского, но широкого потока, до узкого, но глубокого. При таком преобразовании сечения потока дополнительно возникает вертикальная составляющая скорости. Эта дополнительная составляющая скорости воздействует на частицы, тем самым, вызывая подъем в верхние слои потока частиц с меньшей скоростью. В результате на выходе из желоба образуется веер частиц. Частицы в виде веера распределяются таким образом, что в нижних слоях, в основном, будут сконцентрированы частицы более тяжелые, а в верхних слоях – легкие.

Размеры щелей проволочного щелевого фильтра определяются в зависимости от гранулометрического состава частиц песка и механических примесей. Производится отбор образцов песка и распределение частиц песка по размерам путем сухого ситового анализа. Размеры отверстий (щелей) определяются на основании задержания 10% самых больших частиц из распределения частиц песка по размерам [11]. Несмотря на то, что фильтры с отверстиями, определенными таким образом, могут пропускать некоторое количество песка, самые относительно крупные частицы задерживаются в двух случаях: если диаметр частиц превосходит диаметр щели, или же, если эти частицы образуют преграду, перекрывающую отверстия фильтра. Относительно мелкие частицы могут быть удержаны в поровом пространстве относительно крупных частиц, так что даже самые мелкие частицы могут быть удержаны в поровом пространстве более крупных частиц. В случае

если ширина щели будет приблизительно в два раза больше диаметра частицы песка, частицы могут образовать устойчивую преграду в поперечном направлении щелевых отверстий. В том случае, если ширина щели превышает диаметр частицы песка приблизительно в три раза, весь песок может пройти через фильтр [11]. Исходя из изложенного, можно сделать вывод о том, что размеры щелей проволочного фильтра должны быть подобраны в полном соответствии с гранулометрическим составом частиц песка.

Такая конструкция устройства для оседания песка обеспечивает непрерывность режима при течении жидкости, и создает условия, как для многократной сепарации, так и для более тонкого и наиболее полного и лучшего очищения жидкости, поступающей в устройство от более крупных, средних и мелких частиц песка и механических примесей.

На рисунке представлено изображение устройства для оседания песка.

Устройство для оседания песка включает: корпус (1), поперечные перегородки, выполненные в виде ограничительных пластин - нижние (2) и верхнюю (3), патрубки (4) для удаления песка и механических примесей, скопившихся на дне устройства, расположенных на выходной линии устройства (5) два проволочных щелевых фильтра (6), коаксиально установленных внутри катушек (полых цилиндров), газовую линию (7) для удаления газа, скопившегося в верхней части корпуса; трубу для подачи скважинной жидкости (11), вспомогательную линию (12), установленную в целях транспортировки скважинной продукции во время ремонта, задвижки (8, 9, 10), размещенные на входе корпуса (8),

выходе корпуса (9) и после фильтров устройства (10), установленные в целях перекрытия потока жидкости во время ремонта устройства.

#### Устройство работает следующим образом:

Поток скважинной жидкости с повышенным содержанием твердых частиц механических примесей по трубе (11) направляется в устройство для оседания песка, установленного в определенной части выкидной линии промышленного трубопровода. Скважинная продукция поступает в корпус устройства (1), перемещаясь во внутреннем пространстве корпуса устройства, жидкость проходит через нижние поперечные перегородки, выполненные в виде ограничительных пластин (2), разделяющие корпус на камеры гравитационного отстаивания, при этом происходит снижение скорости жидкости и столкновение частиц механических примесей с ограничительными пластинами. За счет снижения скорости жидкости, а также ввиду того, что частицы механических примесей, сталкиваясь с ограничительными пластинами, теряют скорость и не могут пройти пластины, они оседают на дне устройства. Необходимо отметить, что размещенные в нижней части корпуса ограничительные пластины способствуют оседанию более крупных частиц, в то время как установленная в верхней части корпуса устройства поперечная перегородка, выполненная в виде ограничительной пластины (3), приводит к оседанию более мелких и соответственно легких частиц, находящихся в жидкости во взвешенном состоянии. Частицы, скопившиеся на дне устройства, устраняются с помощью патрубков для удаления механических примесей (4) после остановки устройства. При течении жидкости

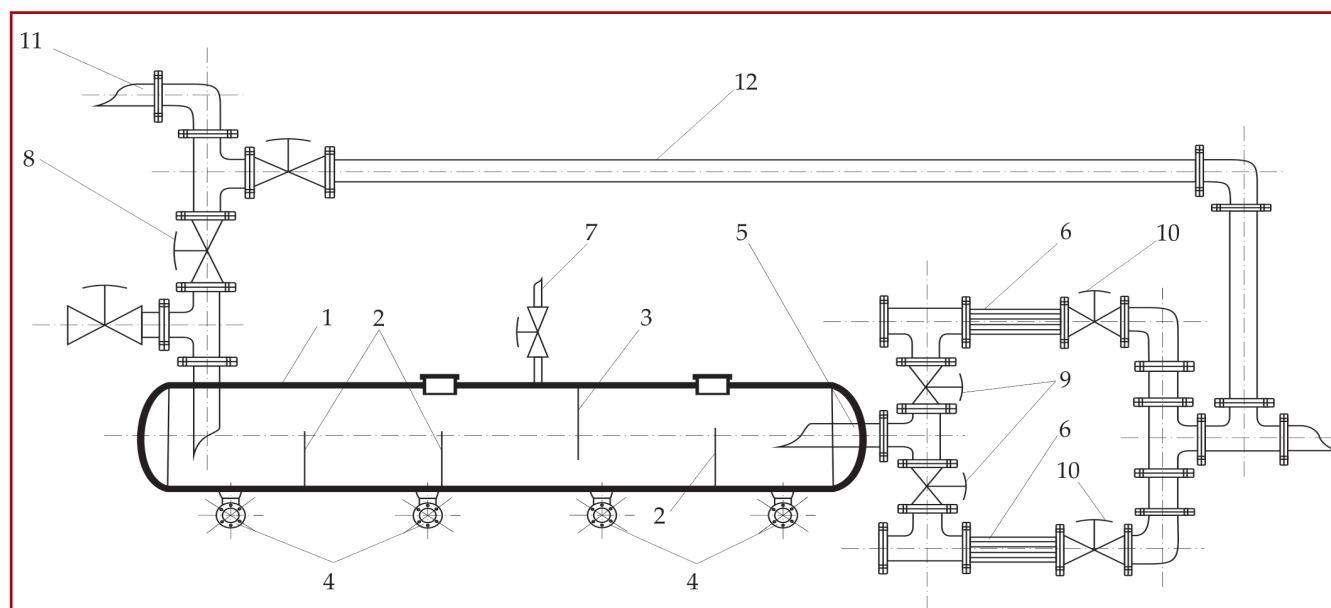


Рис. Устройство для оседания песка

- 1 - корпус; 2 - нижние ограничительные пластины; 3 - верхняя ограничительная пластина;  
4 - патрубки для удаления песка; 5 - выходная линия; 6 - проволочный щелевой фильтр, установленный в полых цилиндрах; 7 - линия для отвода газа; 8 - задвижка, установленная на входе корпуса;  
9 - задвижка, установленная на выходе корпуса; 10 - задвижка, установленная после фильтра;  
11 - труба для подачи скважинной жидкости; 12 - вспомогательная линия

во внутреннем пространстве корпуса, газ, растворенный в жидкости, отделяется от жидкости и в свободном состоянии скапливается в верхней части корпуса. Газ, накопившийся в верхней части корпуса, удаляется с помощью газовой линии (7). С целью наиболее лучшего очищения жидкости от оставшихся мелких частиц, в конце корпуса непосредственно на выходной трубопроводной линии (5) устанавливаются два полых цилиндра (катушки) в которых размещаются два проволочных щелевых фильтра (6), один – действующий, один – в запасе. Фильтры обеспечивают улавливание частиц механических примесей, все еще оставшихся в жидкости. Поток жидкости, движущийся по корпусу и протекающий через ограничительные пластины (2) и (3) очищается от большей части песка, после чего протекает через фильтры и окончательно очищенный от песка и механических примесей, направляется на пункт сбора и подготовки нефти.

Как видно, устройство для оседания песка обладает простой конструкцией. Кроме того, устройство с легкостью подвергается очистке при заполнении его частицами песка и механических примесей.

Процесс очищения устройства от частиц песка и механических примесей осуществляется следующим образом.

Задвижки на входе (8) и выходе из корпуса (9) и после фильтров (10) закрываются, поток жидкости направляется к вспомогательной линии (12), тем самым транспортировка добываемой продукции осуществляется с помощью вспомогательной линии. Осадки механических примесей, скопившиеся в корпусе, устраняются с помощью патрубков для удаления механических примесей, а частицы песка и механических примесей, прилипшие к корпусу устройства, удаляются с помощью промывки водной струей. Проволочный щелевой фильтр, заполненный частицами песка и механических примесей, вынимается из полого цилиндра (катушки), очищается и вновь устанавливается во внутренней поверхности цилиндра.

После завершения очищения устройства задвижки, находящиеся в начале и в конце вспомогательной линии, закрываются, а задвижки на входе корпуса, выходе корпуса и после фильтров устройства открываются, и вновь возобновляется течение потока жидкости через устройство.

В случае, если в процессе транспортировки добываемой жидкости фильтр (6) устройства, расположенный на выходе из корпуса,

заполняется раньше, чем корпус, процесс не останавливается, а жидкость транспортируется через дублирующий фильтр, предусмотрительно установленный в данном устройстве.

Конструкционные параметры разработанного устройства обеспечивают наиболее полное улавливание механических примесей в зависимости от суточного объема жидкости, проходящего через устройство, а также объема и размера твердых частиц механических примесей. Также определено расстояние (начиная с устья скважины) для размещения устройства (одного или нескольких) на трубопроводной линии с помощью эмпирической зависимости:

$$L_r = \frac{D18\mu_g 4Q}{gd^2(\rho_t - \rho_g)\pi D^2}$$

где  $D$  - диаметр трубопровода, м;

$d$  - диаметр твердой частицы, м,

$\rho_g, \rho_t$  - плотность соответственно жидкости и твердой частицы, кг/м<sup>3</sup>;

$\mu_g$  - динамическая вязкость жидкости, Па·с;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$Q_g$  - расход жидкости, поступающей в трубопровод, м<sup>3</sup>/с.

При этом диаметр твердой частицы  $d$  определяют в соответствии с проведенным анализом гранулометрического состава пород, а конструкционные параметры устройства для улавливания частицы определенного диаметра  $d$  определяют с учетом суточного объема (расхода) жидкости, проходящего через устройство, путем сравнения таких параметров, как время оседания твердых частиц и время прохождения жидкости с твердыми частицами через устройство.

Устройство для оседания песка разработано в двух вариантах: с пропускной способностью устройства до 1000 м<sup>3</sup>/сут жидкости и больше 1000 м<sup>3</sup>/сут. Варианты разработаны в зависимости от производительности скважин.

Промысловые испытания разработанного устройства для оседания песка были проведены на ГМСП №4 месторождения «Гюнешли» НГДУ «28 Мау». На этом месторождении вследствие негативного воздействия песка наблюдались неоднократные выходы из строя отдельных частей насосов для закачки продукции. В связи с этим устройство для оседания песка было установлено на наземном промысловом трубопроводе 4-ой платформы на приеме насосов. Результаты промысловых испытаний устройства для оседания песка подтвердили его высокую производительность.

## Литература

1. Искендеров, Д.А., Ибадов, Г.Г., Толепбергенов, Е.К. (2017). Гравийный скважинный фильтр новой конструкции. *SOCAR Proceedings*, 4, 52-56. <http://dx.doi.org/10.5510/OGP20170400330>
2. Шайдаков, В.В., Урманчиев, С.Ф., Поletaева, О.Ю. и др. (2009). Коагуляция механических примесей в потоке жидкости. *Нефтепромысловое дело*, 9, 53-55.
3. Шайдаков, В.В., Мусаев, М.В., Чернова, К.В., и др. (2008). Устройство для коагуляции ферромагнитных частиц жидкости и газа. *Патент РФ № 69859*.
4. Алиев, Р.А., Белоусов, В.Д., Немудров, А.Г. и др. (1988). Трубопроводный транспорт нефти и газа. Учебник для вузов. *Москва: Недра*.
5. Лаптев, А.Г., Фарахов, М.И. (2006). Разделение гетерогенных систем в насадочных аппаратах. *Казань: КГЭУ*.
6. Шарифуллин, А.М. (2015). Способ улавливания песка и механических примесей в потоке нефти, воды и газа. *Патент РФ № 2540131*.
7. Пилов, П.И. (2010). Гравитационная сепарация полезных ископаемых. *Днепропетровск: Национальный горный университет*.
8. Калишун, В.И., Кедров, В.С., Ласков, Ю.М., Сафонов, П.В. (1980). Гидравлика, водоснабжение и канализация. *Москва: Стройиздат*.
9. Фабер, Т.Е. (2001). Гидроаэродинамика. *Москва: Постмаркет*.
10. Гуревич, М.И. (1979). Теория струй идеальной жидкости. *Москва: Наука*.
11. Эндриус, Д.С. и др. (2015). Выбор противопесочных фильтров. *Нефтегазовое обозрение*. Т. 27, 2, 76-85.

## References

1. Iskenderov, D.A., Ibadov, G.G., & Tolepbergenov, Y.K. (2017). New gravel pack for wells. *SOCAR Proceedings*, 4, 52-56. <http://dx.doi.org/10.5510/OGP20170400330>
2. Shaidakov, V.V., Urmancheev, S.F., Poletaeva, O.Yu., et al. (2009). Magnetodynamic coagulation of mechanical impurities in a liquid flow. *Oilfield engineering*, 9, 53-55.
3. Shaidakov, V.V., Musayev, M.V., Chernova, K.V., et al. (2008). Device for coagulation of ferromagnetic liquid and gas particles. *RU Patent 69859*.
4. Aliyev, R. A., Belousov, V. D., Nemudrov, A. G., et al. (1988). Pipeline transportation of oil and gas. Textbook for universities. *Moscow: Nedra*.
5. Laptev, A.G., Farakhov, M.I. (2006). Separation of heterogeneous systems in packing machines. *Kazan: KSPEU*.
6. Sharifullin, A.M. (2015). Method for removal of sand and mechanical impurities in flow of oil, water and gas. *RU Patent 2540131*.
7. Pilov, P.I. (2010). Gravitational separation of minerals. *Dnepropetrovsk: National Mining University*.
8. Kalitsun, V.I., Kedrov, V.S., Laskov, Yu. M., Safonov, P.V. (1980). Hydraulics, water supply and drainage. *Moscow: Stroizdat*.
9. Faber, T.E. (1997). Fluid dynamics for physicists. *Cambridge University Press*.
10. Gurevich, M. I. (1979). The theory of jets in an ideal fluid. *Moscow: Nauka*.
11. Endryus, D.S. i dr. (2015). Vybor protivopesochnyh fil'trov. *Neftegazovoe obozrenie*. Т. 27, 2, 76-85.

## Защита наземных коммуникаций и оборудования от вредного влияния песка

*Э.С.Абдуллаева*

НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

### Реферат

В статье рассматриваются проблемы обеспечения безопасной эксплуатации скважин в условиях интенсивного пескопроявления. Приводятся результаты анализа процесса осаждения твердых частиц, содержащихся в потоке пластовых флюидов при движении по внутрипромысловому трубопроводу. Было установлено, что большая часть твердых частиц оседает во внутрипромысловом трубопроводе, не доходя до пункта сбора и подготовки продукции. Для очистки добываемой нефти от частиц песка и механических примесей непосредственно во внутрипромысловом трубопроводе до пункта сбора и подготовки нефти разработано устройство для оседания песка. Предложенное устройство обеспечивает непрерывность режима при течении жидкости, и создает условия, как для многократной сепарации, так и для более тонкого и наиболее полного и лучшего очищения жидкости, поступающей в устройство от более крупных, средних и мелких частиц песка и механических примесей. Результаты промысловых испытаний устройства для оседания песка подтвердили его высокую производительность.

**Ключевые слова:** песок; нефть; труба; пластины; отстойник песка; фильтры; задвижки.

## Yerüstü kommunikasiyaların və avadanlıqların qumun zərərli təsirindən mühafizəsi

*E.S.Abdullayeva*

«Neftqazelmütədqiqatlayihə» İnstitutu, SOCAR, Bakı, Azərbaycan

### Xülasə

Məqalədə qum təzahürü şəraitində quyuların təhlükəsiz istismarını təmini ilə əlaqədar olan problemlərə baxılmışdır. Mədəndaxili boru kəməri ilə axan lay flüidlərin tərkibində olan bərk hissəciklərinin çökmə prosesinin analizinin nəticələri təqdim edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bərk hissəciklərin böyük əksəriyyəti yığım və hazırlanma məntəqəsinə çatmamış mədəndaxili boru kəmərinə çökür. Bununla əlaqədar olaraq hasil edən neftin qumun və mexaniki qarışıqlarının hissəciklərindən təmizləmək üçün yığım və hazırlanma məntəqəsinə qədər, bilavasitə mədəndaxili boru kəmərinə yerləşən qum tutucu qurğu işlənmişdir. Təklif edən qurğu mayenin fasiləsiz axını təmin edir. Bundan belə qurğuya daxil olan mayenin qumun və mexaniki qarışıqların müxtəlif ölçülü hissəciklərindən təkrar separasiyasını və daha keyfiyyətli təmizlənməsini təmin edir. Qum tutucu qurğunun mədən təbiiqlərinin nəticələri onun yüksək səmərəliliyini təsdiq etdi.

**Açar sözlər:** qum; neft; boru; lövhə; qum çökdürücü; süzgəclər; siyirtmə.