

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037439**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.29

(21) Номер заявки
201800430

(22) Дата подачи заявки
2018.07.26

(51) Int. Cl. *E21B 28/00* (2006.01)
E21B 43/25 (2006.01)
E21B 43/112 (2006.01)
E21B 43/114 (2006.01)

(54) СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ (ВАРИАНТЫ) И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(43) **2020.01.31**

(96) **2018000092 (RU) 2018.07.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ХАКИМОВ МАРАТ ИЛЬДУСОВИЧ
(RU)

(56) RU-U1-158540
RU-C1-2392503
SU-A1-1609977
US-A1-20170067314

(72) Изобретатель:
Хакимов Максим Ильдусович,
Голубцов Олег Игоревич (RU)

(74) Представитель:
Голубева Л.П. (RU)

(57) Изобретение относится к способам и устройствам для обработки призабойной зоны продуктивного пласта. Устройство содержит колонну НКТ (2), опускаемую в скважину с эксплуатационной колонной (1), на колонне НКТ (2) (сверху вниз) установлены жестко соединенные между собой и сообщенные между собой с образованием единого проходного канала струйный насос (3) проходной с посадочным местом под шарик большого диаметра, пакер проходной (4), импульсный генератор (5) проходной с форсунками (12) с посадочными местами под шарики маленького и среднего диаметров и гидромеханический прокалывающий перфоратор (6) с рабочими органами (7) в виде прокалывающих элементов, снабженные гидромониторными каналами (13). Единый проходной канал имеет переменное сечение, а его перекрытие осуществляется после основной обработки пласта путем поочередного сбрасывания сверху вниз шариков соответствующего диаметра. В результате взаимодействия шариков с соответствующими посадочными местами активируются форсунки и/или рабочий орган импульсного генератора и струйный насос, обеспечивая дополнительную обработку пласта за счет перенаправления потока рабочей жидкости. Техническим результатом является сокращение временных затрат на освоение скважины, создание обширной каверны с гарантированным извлечением кольматанта.

B1**037439****037439****B1**

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, конкретно к способам и устройствам для обработки призабойной зоны продуктивного пласта.

Известен способ импульсно-струйного воздействия на скважину и продуктивный пласт, при котором подают активную жидкую среду по колонне насосно-компрессорных труб в сопло струйного аппарата. Откачивают струйным аппаратом из пластовой зоны по колонне насосно-компрессорных труб пассивную среду. При этом перед указанными операциями при помощи блокирующей вставки, устанавливаемой в колонне насосно-компрессорных труб, перекрывают каналы подвода обеих сред к струйному аппарату. Приводят пакер в транспортное состояние и посредством гидроимпульсного устройства обрабатывают активной средой прискважинную подпакерную зону с отводом части среды через пакер из скважины на поверхность. После окончания данной обработки приводят пакер в рабочее положение и заменяют блокирующую вставку на депрессивную вставку. Изолируют друг от друга каналы подвода активной и пассивной сред к струйному аппарату. Откачку пассивной среды производят через систему обратных клапанов, установленных на колонне насосно-компрессорных труб ниже пакера. В качестве гидроимпульсного устройства используют установленный ниже перфорации прискважинной зоны мультипликатор давления с плоскоструйной головкой в нижней части (патент на изобретение РФ № 2206730, опубл. 20.06.2003 г.).

Также известен способ гидромеханической прокалывающей перфорации скважин на депрессии, при котором осуществляют спуск в эксплуатационную колонну закрепленных на колонне НКТ струйного насоса, пакера и гидромеханического прокалывающего перфоратора, устанавливают пакер в эксплуатационной колонне с последующим вскрытием эксплуатационной колонны путем подачи в перфоратор под давлением рабочей жидкости с формированием перфорационных отверстий, осуществляют размыв каверн путем подачи рабочей жидкости в сформированные перфорационные отверстия через гидромониторные каналы пробойников перфоратора, извлекают колья из ПЗП путем создания депрессии струйным насосом в подпакерном пространстве (патент на изобретение РФ № 2612702, опубл. 13.03.2017 г.).

Недостатком данного способа является его двухстадийность с наличием средств автоматики, а также низкая эффективность намыва каверн из-за отсутствия пульсирующего режима подачи рабочей жидкости в зону размыва.

Известно устройство для комплексной обработки продуктивных пластов, включающее установленные на колонне насосно-компрессорных труб струйный насос и пакер, так же установленный в нижней части колонны насосно-компрессорных труб перфоратор, а выше перфоратора установлен клапан циркуляционный, который служит для разобщения и сообщения внутренней полости насосно-компрессорных труб с затрубным пространством и открывается (активизируется) сбросом шарика соответствующего диаметра и созданием давления в насосно-компрессорных трубах до 5 МПа (патент на полезную модель РФ № 158540, опубл. 10.01.2016 г.).

Известна установка для испытания и освоения скважин. Установка содержит смонтированные на колонне труб снизу-вверх хвостовик, гидроимпульсное устройство, пакер и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смещения, а также выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и двухступенчатый проходной канал, причем в двухступенчатом проходном канале предусмотрена возможность установки сменных функциональных вставок: блокирующей со сквозным проходным каналом и депрессионной, активное сопло со стороны входа в него перекрыто блокирующей вставкой при установке последней и открыто для подвода активной среды при установке депрессионной вставки, причем этой вставкой при ее установке перекрыто поперечное сечение колонны труб, пакер выполнен с центральным каналом, а гидроимпульсное устройство состоит из двух частей: стационарной и спускаемой, при этом в стационарной части, установленной на колонне труб ниже пакера, выполнен двухступенчатый проходной канал с возможностью пропуска через него закрепленных на каротажном кабеле или проволоке приборов и устройств для исследования и обработки продуктивного пласта, например перфоратора или излучателя и приемника-преобразователя физических полей, и размещения в нем выполненной в виде вставки спускаемой части гидроимпульсного устройства и сменных функциональных вставок для исследования и обработки продуктивного пласта и пластового флюида, причем последние и спускаемая часть гидроимпульсного устройства выполнены с возможностью их прохода через ступенчатый проходной канал струйного насоса и центральный канал пакера (патент на изобретение РФ № 2244141, опубл. 20.02.2004 г.).

В результате патентных исследований были выявлены следующие технические решения, основной особенностью которых является то, что поставленные в них разные технические задачи решаются, в основном, за одну спускоподъемную операцию: RU 173432, RU 2401942, RU 2204706, RU 2457318, RU21962256, RU 106649.

Также заявителем были приняты во внимание технические решения CN 102213083, CN 204212708.

Заявителем проводился дополнительный анализ выявленных технических решений, при котором особое внимание было уделено решениям, где использовались бросовые шарики (патент № 2420651, № 77635, № 2392503 и т.п.).

Наиболее близким техническим решением, выбранным заявителем в качестве прототипа по общей

совокупности признаков для устройства и осуществляемого с его использованием способа обработки продуктивных пластов, является насосно-эжекторная импульсная скважинная установка, содержащая смонтированные на колонне труб снизу-вверх хвостовик, гидроимпульсное устройство, пакер и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения, а также выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и двухступенчатый проходной канал, причем в двухступенчатом проходном канале предусмотрена возможность установки сменных функциональных вставок: блокирующей со сквозным проходным каналом и депрессионной, активное сопло со стороны входа в него перекрыто блокирующей вставкой при установке последней и открыто для подвода активной среды при установке депрессионной вставки, причем этой вставкой при ее установке перекрыто поперечное сечение колонны труб, пакер выполнен с центральным каналом, а гидроимпульсное устройство состоит из двух частей: стационарной и спускаемой, при этом в стационарной части, установленной на колонне труб ниже пакера, выполнен двухступенчатый проходной канал с возможностью пропуска через него закрепленных на каротажном кабеле или проволоке приборов и устройств для исследования и обработки продуктивного пласта, например перфоратора или излучателя и приемника-преобразователя физических полей, и размещения в нем выполненной в виде вставки спускаемой части гидроимпульсного устройства и сменных функциональных вставок для исследования и обработки продуктивного пласта и пластового флюида, причем последние и спускаемая часть гидроимпульсного устройства выполнены с возможностью их прохода через ступенчатый проходной канал струйного насоса и центральный канал пакера, а диаметр нижней ступени проходного канала стационарной части гидроимпульсного устройства не менее чем на 1 мм меньше диаметра нижней ступени проходного канала струйного насоса (патент на изобретение RU № 2224141, опубл. 20.02.2002 г.).

Недостатком данной конструкции является то, что в ней приходится использовать функциональные вставки, у которых есть возможность застрять в корпусе струйного насоса, также в некоторых технологических операциях используется каротажный кабель, при этом последовательность технологических операций требует значительного времени.

Технической задачей заявляемого изобретения является комплексное освоение скважины за одну спускоподъемную операцию с одновременным обеспечением эффективной гидромониторной обработки пласта.

Достижимый технический результат - сокращение временных затрат на освоение скважины, а также создание обширной каверны в призабойной зоне пласта с гарантированным извлечением кольматанта из него.

Техническая задача решается тем, что заявляется способ комплексной обработки продуктивных пластов по варианту 1, при котором осуществляют спуск в эксплуатационную колонну последовательно жестко закрепленных на колонне насосно-компрессорных труб сверху-вниз струйного насоса, пакера, импульсного генератора, снабженного рабочим органом и форсунками, и гидромеханического прокалывающего перфоратора, сообщенных друг с другом с образованием единого проходного канала, имеющего переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх, вскрытие эксплуатационной колонны ведут путем подачи в гидромеханический прокалывающий перфоратор по единому проходному каналу под давлением рабочей жидкости с формированием перфорационных отверстий, основную обработку пласта ведут размывом каверн путем подачи рабочей жидкости в сформированные перфорационные отверстия через гидромониторные каналы пробойников гидромеханического прокалывающего перфоратора, с последующей дополнительной обработкой пласта, которую ведут последовательным перекрытием сечения единого проходного канала сбрасыванием в него сверху шариков переменного диаметра, осуществляя активацию форсунок импульсного генератора воздействием шарика малого диаметра, сбрасываемого сверху в единый проходной канал, с последующей активацией рабочего органа импульсного генератора воздействием шарика среднего диаметра, сбрасываемого сверху в единый проходной канал и создавая пульсации рабочей жидкости, пульсирующую рабочую жидкость через форсунки импульсного генератора подают в пласт, после чего активируют струйный насос путем сбрасывания сверху в единый проходной канал шарика большого диаметра, создают депрессию струйным насосом в подпакерном пространстве и извлекают кольматант из призабойной зоны пласта (ПЗП).

Техническая задача решается тем, что заявляется способ комплексной обработки продуктивных пластов по варианту 2, при котором осуществляют спуск в эксплуатационную колонну последовательно жестко закрепленных на колонне насосно-компрессорных труб сверху-вниз струйного насоса, пакера, импульсного генератора, снабженного рабочим органом и форсунками, и гидромеханического прокалывающего перфоратора, сообщенных друг с другом с образованием единого проходного канала, имеющего переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх, вскрытие эксплуатационной колонны ведут путем подачи в гидромеханический прокалывающий перфоратор по единому проходному каналу под давлением рабочей жидкости с формированием перфорационных отверстий, основную обработку пласта ведут размывом каверн путем подачи рабочей жидкости в сформированные перфорационные отверстия через гидромониторные каналы пробойников гидромеханического прокалывающего перфоратора, с последующей дополнительной обработкой пласта, которую ведут последовательным перекрытием сечения единого проходного канала сбрасыванием в него сверху шариков переменного диаметра.

ра, осуществляя активацию рабочего органа импульсного генератора воздействием шарика с диаметром, обеспечивающим перекрытие единого проходного канала и создавая пульсации рабочей жидкости, пульсирующую рабочую жидкость через гидромониторные каналы рабочих органов прокалывающего перфоратора подают в пласт, после чего активируют струйный насос путем сбрасывания сверху в единый проходной канал шарика большего диаметра, создают депрессию струйным насосом в подпакерном пространстве и извлекают коьматант из призабойной зоны пласта (ПЗП).

Сравнение заявляемого способа по варианту 1 с прототипом показывает, что оно отличается следующими признаками:

сначала производят вскрытие эксплуатационной колонны путем подачи рабочей жидкости по единому проходному каналу, имеющему переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх, образованному последовательно сообщенными друг с другом сверху-вниз струйного насоса, пакера, импульсного генератора в гидромеханический прокалывающий перфоратор, присоединенный к импульсному генератору таким образом, что рабочий канал сообщен с единым проходным каналом;

проводят основную обработку продуктивного пласта путем размыва каверн посредством подачи рабочей жидкости в сформированные перфорационные отверстия через гидромониторные каналы пробойников гидромеханического прокалывающего перфоратора;

потом проводят дополнительную обработку продуктивного пласта путем последовательного перекрытия сечения единого проходного канала сбрасыванием в него сверху шариков переменного диаметра, последовательно активируя импульсный генератор и струйный насос;

для активации импульсного генератора сначала активируют форсунки импульсного генератора путем воздействия шарика малого диаметра, сбрасываемого через колонну НКТ в единый проходной канал;

потом ведут активацию рабочего органа импульсного генератора путем воздействия шарика среднего диаметра, сбрасываемого через колонну НКТ в единый проходной канал;

созданными импульсами рабочей жидкости через форсунки импульсного генератора производят воздействие на пласт;

после обработки пласта импульсным генератором активируют струйный насос путем сбрасывания шарика большого диаметра через колонну НКТ в единый проходной канал;

после активации струйного насоса извлекают коьматант из призабойной зоны пласта (ПЗП) путем создания депрессии струйным насосом в подпакерном пространстве.

Поэтому можно предположить, что заявляемый способ по варианту 1 соответствует критерию "новизна".

Сравнение заявляемого способа по варианту 2 с прототипом показывает, что оно отличается следующими признаками:

сначала производят вскрытие эксплуатационной колонны путем подачи рабочей жидкости по единому проходному каналу, имеющему переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх, образованному последовательно сообщенными друг с другом сверху-вниз струйного насоса, пакера, импульсного генератора в гидромеханический прокалывающий перфоратор, присоединенный к импульсному генератору таким образом, что рабочий канал сообщен с единым проходным каналом;

проводят основную обработку продуктивного пласта путем размыва каверн посредством подачи рабочей жидкости в сформированные перфорационные отверстия через гидромониторные каналы пробойников гидромеханического прокалывающего перфоратора;

потом проводят дополнительную обработку продуктивного пласта путем последовательного перекрытия сечения единого проходного канала сбрасыванием в него сверху шариков переменного диаметра, последовательно активируя импульсный генератор и струйный насос;

для активации импульсного генератора активируют рабочий орган импульсного генератора путем воздействия шарика соответствующего диаметра, сбрасываемого через колонну НКТ в единый проходной канал;

пульсирующую рабочую жидкость через гидромониторные каналы рабочих органов прокалывающего перфоратора подают в пласт;

после обработки пласта импульсным генератором активируют струйный насос путем сбрасывания шарика большого диаметра через колонну НКТ в единый проходной канал;

после активации струйного насоса извлекают коьматант из призабойной зоны пласта (ПЗП) путем создания депрессии струйным насосом в подпакерном пространстве.

Поэтому можно предположить, что заявляемый способ по варианту 2 соответствует критерию "новизна".

Формула изобретения представлена без выделения ограничительной части для лучшего понимания сущности заявляемого способа.

Заявляется также устройство для комплексной обработки продуктивных пластов, которое представляет собой последовательно жестко закрепленные сверху-вниз на колонне НКТ и сообщенные между собой с образованием единого проходного канала струйный насос, пакер, импульсный генератор, снабженный рабочим органом и форсунками, единый проходной канал имеет переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх, в нижней части установлен прокалывающий перфоратор, рабочий

канал которого соединен с единым проходным каналом, при этом импульсный генератор по единому проходному каналу имеет посадочное место для шарика малого диаметра, выполненное с возможностью активации форсунок, и посадочное место для шарика среднего диаметра, выполненное с возможностью активации рабочего органа, а струйный насос по единому проходному каналу имеет посадочное место под шарик большого диаметра, выполненное с возможностью активации работы струйного насоса, посадочные места обеспечивают возможность перекрытия единого проходного канала при взаимодействии с шариками соответствующего диаметра.

Сравнение заявляемого устройства с прототипом показывает, что оно отличается следующими признаками:

- в нижней части устройства закреплен прокалывающий перфоратор;
- рабочий канал перфоратора соединен с единым проходным каналом;
- единый проходной канал имеет переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх;
- импульсный генератор по единому проходному каналу имеет посадочные места для шарика малого и шарика среднего диаметров для активации, соответственно, форсунок и рабочего органа;
- струйный насос по проходному каналу имеет посадочное место под шарик большого диаметра, с возможностью активации работы струйного насоса;
- посадочные места обеспечивают возможность перекрытия единого проходного канала при взаимодействии с шариками соответствующего диаметра.

Поэтому также можно предположить, что заявляемое устройство соответствует критерию "новизна".

Способ и устройство может быть реализовано с использованием известных технологических приемов и средств, поэтому они соответствуют критерию "промышленная применимость".

Заявляемые технические решения объединены в одной заявке т.к. они объединены единым изобретательским замыслом, заявляемое устройство предназначено для осуществления способа по обоим вариантам. Каждое из технических решений дополняет друг друга в изобретательском уровне, который обусловлен следующим.

Заявителем были выявлены технические решения, которые относятся в той или иной мере к одной спускоподъемной операции и технические решения, в которых применяются бросовые шарики. Составленная заявителем матрица "цель-средства достижения", включая патенты Китая и США, показала, что решения поставленной технической задачи происходит за счет усложнения конструкции устройств, что снижает их надежность. В заявляемом техническом решении развивается подход создания единого проходного канала, поэтому весь технологический комплекс работ построен на общем едином проходном канале всего устройства, что в патентной и научно-технической литературе по этой теме не встречается.

Способ, в основе которого лежит заявляемая компоновка, позволяет упростить конструкцию устройства и достичь гарантированной последовательности выполнения операций. Также следует отметить, что широко известно применение бросовых шариков для активации работы скважинных устройств. Однако в заявляемой конструкции производится активация импульсного генератора путем забрасывания двух бросовых шариков, для которых в конструкции импульсного генератора предусмотрены соответствующие посадочные места, а затем уже производится активация работы струйного насоса, что гарантирует последовательность работы устройства в целом, и является ответственным технологическим шагом при обработке пласта за одну спускоподъемную операцию. Дополнительно следует отметить, что испытания данного устройства показали, что время на обработку скважины сокращается на 18-25%, при этом производительность увеличивается примерно на 10%.

На чертеже схематично показана компоновка заявляемого устройства.

Устройство для осуществления заявляемого способа содержит колонну НКТ 2, опускаемую в скважину с эксплуатационной колонной 1, на колонне НКТ 2 (сверху вниз) установлены жестко соединенные между собой струйный насос 3 проходной, пакер проходной 4, импульсный генератор 5 проходной с форсунками 12 и гидромеханический прокалывающий перфоратор 6 с рабочими органами 7 в виде прокалывающих элементов, например пробойников, снабженные гидромониторными каналами 13. Устройство содержит шарик 8 большого диаметра, шарик 9 среднего диаметра и шарик 10 малого диаметра. Струйный насос 3 содержит каналы 11, активационную втулку 14 с кольцом фиксатором 19. Импульсный генератор 5 также содержит активационную втулку 15 форсунок 12 с кольцом-фиксатором 17, рабочую втулку 16, пружину 18.

Работа осуществляется следующим образом. Закрепленные на колонне НКТ 2 струйный насос 3, пакер 4, импульсный генератор 5 и гидромеханический прокалывающий перфоратор 6 спускают в скважину, снабженную эксплуатационной колонной 1, к заданному интервалу. Через колонну НКТ 2 подают рабочую жидкость. Рабочая жидкость проходит по единому проходному каналу через струйный насос 3, пакер 4 и импульсный генератор 5 в гидромеханический прокалывающий перфоратор 6. При этом пакер 4 устанавливается таким образом, что отсекает затрубное пространство над и под ним. При движении рабочей жидкости непрерывным потоком по единому проходному каналу в перфоратор 6, давление нагнетается и производится перфорация стенок эксплуатационной колонны 1 с последующим намывом каверны через гидромониторные каналы 13 рабочих органов 7 перфоратора 6. При поступлении рабочей

жидкости в гидромеханический прокалывающий перфоратор 6 диаметрально направленными пробойниками 7 формируются перфорационные технологические отверстия. Через гидромониторные каналы 13 рабочих органов 7, выполненных в виде пробойников, производят обработку пласта высокоскоростными струями рабочей жидкости. Струи разрушают цементный камень и горную породу, формируя каверны в призабойной зоне пласта (ПЗП). После проведения перфорации производят обработку пласта импульсным генератором 5. Для этого осуществляют активацию форсунок 12 импульсного генератора 5 посредством сброса шарика 10 малого диаметра на активационную втулку 15 форсунок 12 импульсного генератора 5. Так как шарик 10 перекрывает проходное отверстие и прерывает движение рабочей жидкости, то давление растет и активационная втулка 15 под этим давлением начинает двигаться вниз, срезая кольцо-фиксатор 17, которое удерживало активационную втулку 15 в транспортном положении. После этого производят активацию шариком 9 среднего диаметра рабочей втулки 16 импульсного генератора 5, посредством которого создают импульсы рабочей жидкости. За счет воздействия пружины 18, давления, создаваемого рабочей жидкостью, и перекрытой шариком 9 рабочей втулки 16 происходит пульсация потока рабочей жидкости, которая движется вниз до форсунок 12 импульсного генератора 5. После перфорации и обработки пласта импульсным воздействием производится обработка пласта и дальнейшее откачивание продуктов пласта (водонефтяной эмульсии) путем имплюзионного воздействия струйным насосом 3. Активацию струйного насоса 3 производят путем сбрасывания в единый проходной канал шарика 8 большого диаметра, который входит в контакт с активационной втулкой 14 струйного насоса 3. Шарик 8 большого диаметра выполнен с таким диаметром, который обеспечивает возможность перекрытия единого проходного канала. В результате шарик 8 прерывает движение рабочей жидкости, давление растет и активационная втулка 14 под этим давлением начинает двигаться вниз, срезая кольцо-фиксатор 19, удерживающее активационную втулку 14 в транспортном положении. После этого производится работа струйного насоса 3, создающего депрессию в призабойной зоне пласта (ПЗП) и дальнейшее откачивание коьматанта из пласта-коллектора. Вынос продуктов скважины и коьматанта производится за счет созданного разрежения-депрессии под пакером 4. В результате выполнения данного комплекса мероприятий образуются обширные каверны, появляется или же увеличивается сообщение скважины с продуктивным пластом и приток продуктов скважины.

В зависимости от геофизических данных осуществление заявляемого устройства при обработке продуктивного пласта может быть использовано для активации импульсного генератора 5 только лишь шариком 9 среднего диаметра, осуществляя способ по варианту 2. В этом случае рабочая жидкость будет двигаться в обход форсунок 12 и ее выход будет производиться через гидромониторные каналы 13 рабочих органов 7 перфоратора 6.

Таким образом, по сравнению с известными способами использование заявляемого способа и устройства для его осуществления обеспечивает гарантированное образование обширных каверн и откачивание коьматанта и продуктов скважины, проведя только лишь одну спускоподъемную операцию.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ комплексной обработки продуктивных пластов, при котором осуществляют спуск в эксплуатационную колонну последовательно жестко закрепленных сверху-вниз на колонне насосно-компрессорных труб и струйного насоса, пакера, импульсного генератора, снабженного рабочим органом и форсунками, и гидромеханического прокалывающего перфоратора, сообщенных друг с другом с образованием единого проходного канала, имеющего переменное сечение, увеличивающееся в направлении снизу вверх, вскрытие эксплуатационной колонны ведут путем подачи в гидромеханический прокалывающий перфоратор по единому проходному каналу под давлением рабочей жидкости с формированием перфорационных отверстий, основную обработку пласта ведут размывом каверн путем подачи рабочей жидкости в сформированные перфорационные отверстия через гидромониторные каналы пробойников гидромеханического прокалывающего перфоратора, с последующей дополнительной обработкой пласта, которую ведут последовательным перекрытием сечения единого проходного канала сбрасыванием в него сверху шариков переменного диаметра, осуществляя активацию форсунок импульсного генератора воздействием шарика малого диаметра, сбрасываемого сверху в единый проходной канал, с последующей активацией рабочего органа импульсного генератора воздействием шарика среднего диаметра, сбрасываемого сверху в единый проходной канал и создавая пульсации рабочей жидкости, пульсирующую рабочую жидкость через форсунки импульсного генератора подают в пласт, после чего активируют струйный насос путем сбрасывания сверху в единый проходной канал шарика большого диаметра, создают депрессию струйным насосом в подпакерном пространстве и извлекают коьматант из призабойной зоны пласта.

2. Способ комплексной обработки продуктивных пластов, при котором осуществляют спуск в эксплуатационную колонну последовательно жестко закрепленных сверху-вниз на колонне насосно-компрессорных труб струйного насоса, пакера, импульсного генератора, снабженного рабочим органом и форсунками, и гидромеханического прокалывающего перфоратора, сообщенных друг с другом с образованием единого проходного канала, имеющего переменное сечение, увеличивающееся в направлении

