

7. Авторское свидетельство № 1229346 СССР МПК E21C45/00. Устройство для скважинной гидродобычи полезных ископаемых. Шпак Д.Н., Аренс В.Ж. и др. Заявлено 14.12.1983; опубл. 07.05.1986, Бюл. № 17. – 3 с.
8. Авторское свидетельство № 611001 СССР МПК E21C45/00. Способ скважинной гидродобычи. Бабичев Н.И., Черней Э.И., Кройтор Р.В. Заявлено 10.10.1975; опубл. 15.06.1978, Бюл. № 22. – 3 с.
9. Авторское свидетельство № 1278446 СССР МПК E21C45/00. Способ сооружения геотехнологических скважин. Смирнов М.М., Черней Э.И. и др. Заявлено 30.07.1985; опубл. 23.12.1986, Бюл. № 47. – 3 с.
10. Бондарчук И.Б., Рябчиков С.Я. Современные представления о технологических процессах при отработке продуктивных пластов методом скважинной гидродобычи // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 325. – № 1. – С. 180–190.
11. Патент на изобретение № 2302526 Россия МПК E21C45/00. Snряд для скважинной гидродобычи твердых полезных ископаемых. Бондарчук И.Б., Рябчиков С.Я., Лунев В.И. и др. Заявлено 27.01.2006; опубл. 10.07.2007, Бюл № 19.
12. Патент на изобретение № 2301337 Россия МПК E21C45/00. Snряд для скважинной гидродобычи твердых полезных ископаемых. Бондарчук И.Б., Рябчиков С.Я., Лунев В.И. и др. Заявлено 26.01.2006; опубл. 20.06.2007, Бюл № 17.
13. Патент на изобретение № 2101507 Россия МПК E21C45/00. Устройство для крепления кровли добычных камер при скважинной гидродобыче полезных ископаемых. Бабичев Н.И., Николаев А.Н. и др. Заявлено 29.10.1996; опубл 10.01.1998, Бюл № 15.
14. Патент на изобретение № 2086768 Россия МПК E21C45/00. Способ скважинной гидродобычи полезных ископаемых. Бабичев Н.И., Сухолинский-Местечкин С.Л., Виноградов С.А. Заявлено 17.04.1995; опубл 10.08.1997, Бюл № 2.
15. Патент на изобретение № 2447287 Россия МПК E21C45/00. Способ извлечения материалов из мощных подземных формаций. Цурло Е.Н., Чекаров Д.А., Янушенко А.П. Заявлено 26.08.2010; опубл 10.04.2012.
16. Патент на полезную модель № 89610 Россия МПК E21C45/00. Snряд для скважинной гидродобычи полезных ископаемых. Бондарчук И.Б., Рябчиков С.Я., Лунев В.И. и др. Заявлено 06.07.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл № 34 – 2 с.

СКВАЖИННАЯ ПЕЧАТЬ С ОРИЕНТАТОРОМ

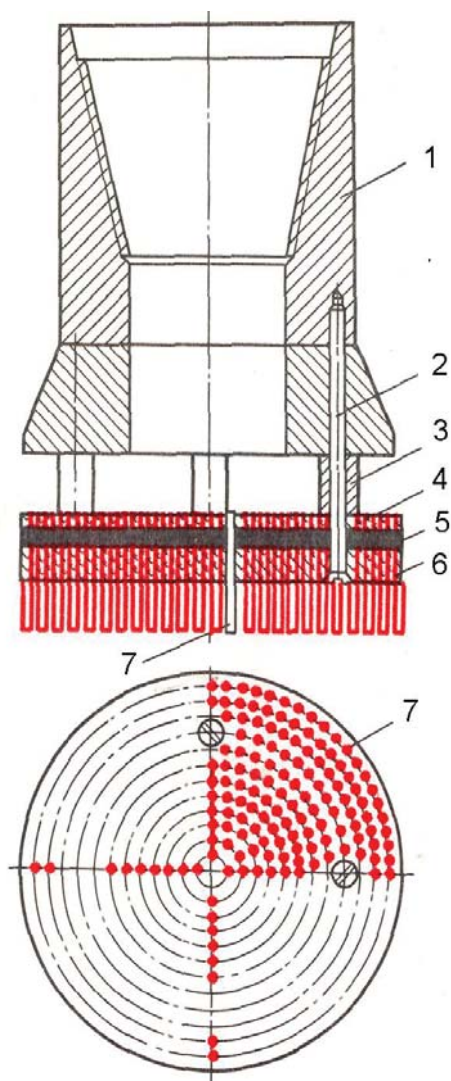
В.И. Брылин

Национальный исследовательский

Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Для обнаружения и определения места и характера нарушения бурильной колонны и для получения представления о аварийном объекте (коронка, долото, шарошка и др.) или постороннем предмете,

находящемся в скважине, применяют скважинные печати различных видов. Для получения на торцевой поверхности отпечатков предметов, находящихся в скважине используют печати свинцовые, либо применяют вместо свинца сплавы-заменители, в частности, материалы, состоящие из алюминия (90-98,5 %) и сурьмы (1,5-2 %) или других материалов. Хорошие оттиски дают печати, изготовленные из материала, обладающего высокими пластическими свойствами, следующего состава: алюминиевая пудра 45-50 %, эпоксидная смола 18-27%, касторовое масло 15-20 % и стеарин 10-12%[1]. При изготовлении торцевой печати необходимо по всей рабочей поверхности



перед заливкой свинцом или другим вязущим веществом сделать проволочную арматуру на 2—3 мм меньше высоты свинцовой или мастичной основы. После этого печать заливают материалом, на котором должны получить отпечаток. У плоских печатей не должно быть выступающих за корпус кромок. При наличии последних печать может в процессе спуска или подъема оборваться, что усложняет аварию. Применяемые печати данного вида,

Рис. 1. Печать объемная (ПОУ):
1 – корпус; 2 – винт; 3 – втулка; 4 –
плита стопорная; 5 – эластичная
прокладка; 6 – плита направляющая;
7 – стержни

как правило, одноразовые и позволяют получить только поверхностный неориентируемый отпечаток, причем, если место слома имеет очень острые кромки возможно оставление в скважине узлов печати.

Для многократного использования и получения отпечатка глубиной 3 см и даже более используют серийные объемные универсальные печати (ПОУ) диаметром от 112 до 370 мм [1]. Особенность печати ПОУ (рис. 1) заключается в возможности ее многократного использования и получения отпечатка с помощью выдвинутых стержней. Перед спуском в скважину печать, присоединяют к бурильной колонне и убеждаются в отсутствии смещения стержней.

Опускают печать осторожно, особенно после выхода из-под башмака обсадной колонны. По достижении места получения отпечатка к бурильной колонне прикладывают нагрузку 20-50 кН. При соприкосновении с предметом, находящимся в скважине, стержни начнут перемещаться вверх, фиксируются и воспроизводят форму верхней части этого предмета. Недостатком данной печати являются то, что стержни при спуске находятся в выдвинутом положении, что может привести к деформации и преждевременному утапливанию стержней вследствие случайных ударов торцевой частью об уступы и другие неровности в скважине, а это приведет в дальнейшем к неточности определения аварийной ситуации. Кроме того зафиксированный отпечаток аварийной ситуации не пространстве.

Известна [2] скважинная печать (рис.2), содержащая корпус с промывочным каналом и присоединительной резьбой под бурильную колонну. В нижней части корпус выполнен с фланцем, к которому присоединена плита с полым стержнем. На плите установлена эластичная прокладка и диск с равномерно расположенными и совмещенными отверстиями, в которых установлены копирующие стержни с

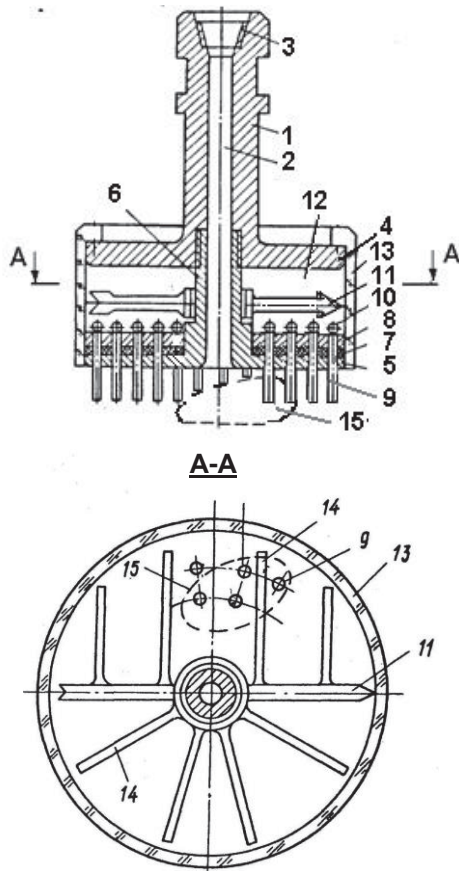
возможностью их перемещения вверх. Предварительно перед спуском в скважину выдвинутые копирующие стержни удерживаются в процессе спуска эластичной прокладкой, диаметр отверстий в которой меньше диаметра копирующих стержней. На полой стержне размещена магнитная стрелка с фиксаторами, плавающая в жидкости, находящейся в герметичной кольцевой камере, ограниченной системой диск 5, фланец 4 и боковая прозрачная стенка корпуса.

При проведении исследования места аварии печать с предварительно выдвинутыми копирующими стержнями опускают к месту аварии и через колонну бурильных труб прокачивают промывочную жидкость, размывая шлам и очищая исследуемый объект. Затем печать опускают на исследуемый объект, копирующие стержни перемещаются вверх, повторяя своими торцами конфигурацию объекта, а верхние торцы с головками фиксируют положение магнитной стрелки.

Затем печать поднимают из скважины, магнитную стрелку совмещают с направлением магнитного меридиана и фиксируют положение и форму аварийного объекта.

Недостатками устройства является неточность оценки азимутального расположения аварийных объектов в скважине, так как при перемещении вверх копирующих стержней положение магнитной стрелки при фиксации этими стержнями может быть смещено от фактического, так как они фиксируют магнитную стрелку не плавно, а ступенчато, в соответствии с расположением достаточно редко расположенных фиксаторов – стержней.

Кроме того стержни при спуске находятся также в выдвинутом



положении, как и в серийной конструкции, что может привести к деформации или к преждевременному утапливанию стержней.

Рис.2. Скважинная объемная печать:
 1 – корпус, 2 – промывочным канал,
 3 – резьба, 4 – фланец, 5 – плита,
 6 – полый стержень, 7 – эластичная прокладка, 8 – диск, 9 – копирующие стержни, 10 – головки копирующих стержней, 11 – магнитная стрелка, 12 – кольцевая камера, 13 – боковая прозрачная стенка корпуса, 14 – фиксатор, 15 – исследуемый объект

Нами предложена печать (рис.3), повышающая надежность и эффективность работы путем получения объемного отпечатка и определения азимутального расположения исследуемого объекта в скважине и предохранения при этом копирующих стержней от деформации в процессе спуска в скважину к месту аварии [3].

Печать состоит из верхней 1 и нижней 2 частей разъемного корпуса, внутри которого размещена подпружиненная полая втулка 3, образующая совместно с диском - толкателем 4 механизм вывода копирующих стержней 5 в рабочее и возврата в исходное положение.

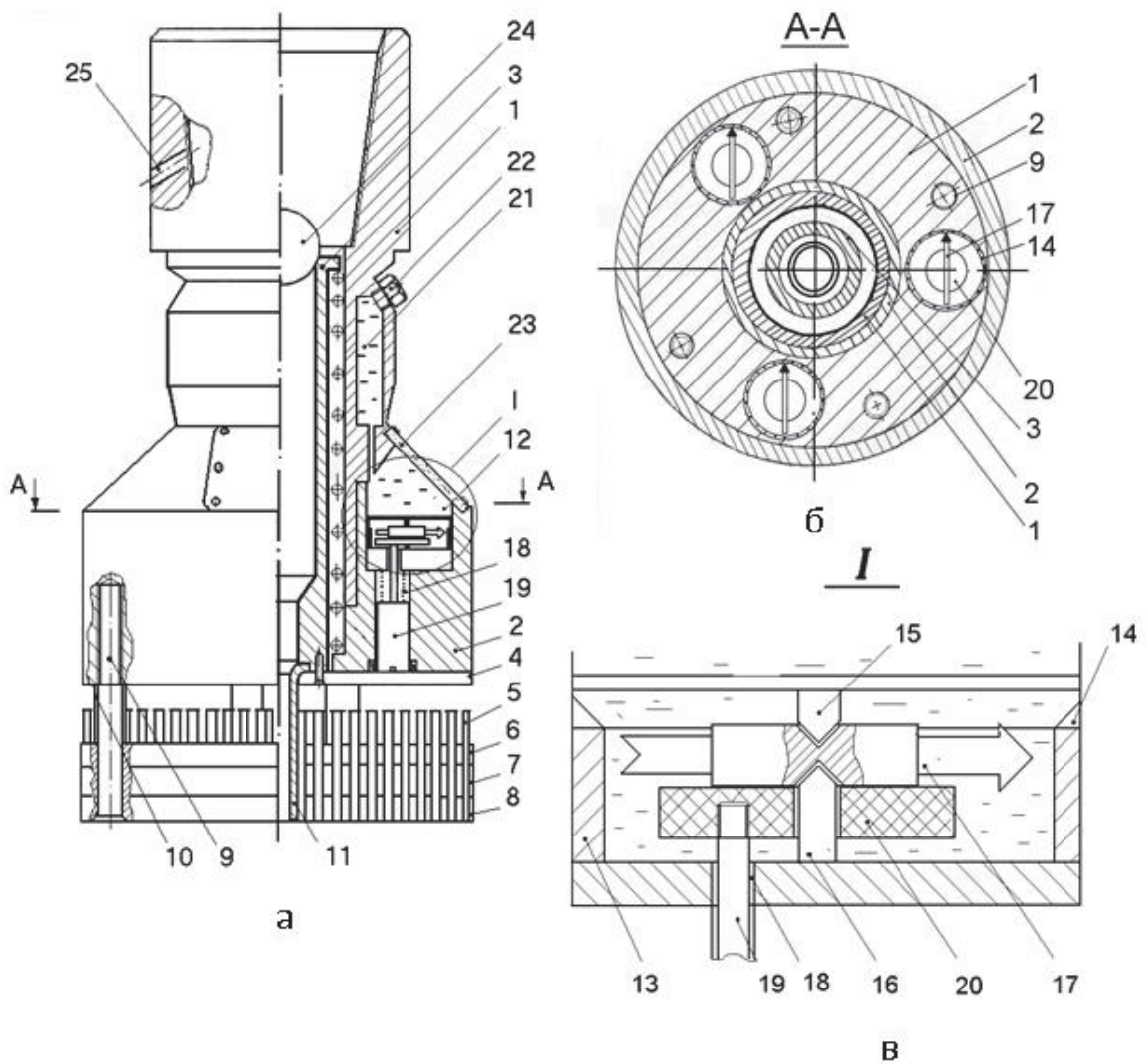


Рис.3. Объемная печать с ориентатором:
а – общий вид скважинной печати (продольный разрез); *б* – скважинная печать в поперечном разрезе по Б-Б с видом на камеры с магнитными стрелками, *в* – конструкция камеры с магнитной стрелкой(в разрезе); 1 – верхняя часть разъемного корпуса, 2 – нижняя часть разъемного корпуса, 3 – подпружиненная полая втулка, 4– толкатель, 5 – копирующие стержни, 6 – отверстия опорного диска, 7 – упругая эластичная прокладка, 8 направляющий диск, 9 – стяжные винты, 10 – втулка, 11 – промывочная трубка, 12 – камера, 13 – вставка, 14 – лимб-наружное кольцо, 15 – верхняя полюсь, 16 – нижняя полюсь, 17 – магнитная стрелка, 18 – отверстие, 19 – шток, 20 – стопор, 21 – расширитель, 22 – пробка, 23 – крышка, 24 – управляющий шар, 25 – отверстие

Основные элементы копирующего устройства – копирующие стержни 5 установлены в отверстиях опорного диска 6 и пропущены через упругую эластичную прокладку 7 и направляющий диск 8, который совместно с прокладкой 7 и опорным диском 6 прикреплен к верхней части корпуса 1 посредством стяжных винтов 9 и втулок 10. Диски 4, 6 и 8 и прокладка 7 выполнены с центральным отверстием, через которое пропущена промывочная трубка 11, соединенная с диском-толкателем 4 и штоком 3.

В нижней части корпусе 2 выполнен ряд камер 12 (не менее трех), заполненных жидкостью, в которых установлены цилиндрические вставки 13 с лимбом - наружным кольцом 14 в их верхней части. По центру вставок размещены верхняя 15 и нижняя 16 оси для закрепления магнитных стрелок 17. Эксцентрично относительно оси стрелок 17 в нижней части корпуса 2 с выходом в нижнюю часть камер 12 выполнены отверстия 18 с размещенными под стрелками 17 и, соответственно, над диском – толкателем 4 подпружиненными штоками 19, к верхней части которых прикреплены эластичные стопоры 20 с центральным отверстием для нижней оси 16 магнитной стрелки, а верхняя часть камер 12 снабжена расширителем 21 с пробкой 22 и закрыта крышкой 23 из прозрачного материала. Для срабатывания печати предусмотрен управляющий шар 24, а для сброса жидкости из прибора при его подъеме на поверхность после проведения испытаний предусмотрено в корпусе отверстие 25.

Перед спуском в скважину стержни 5 устанавливаются в исходном положении по нижней границе направляющего диска 8, при этом диск 4 стопорит магнитные стрелки стопорами 20 через подпружиненные штоки 19. Камеры 12 и расширитель 21 заполняются прозрачной жидкостью. Печать присоединяется к бурильной колонне и спускается к

месту снятия отпечатка. При спуске до места нахождения аварийного объекта в скважине включают промывку для удаления шлама с места аварии. Затем в снаряд помещают управляющий шар 24, который доставляется в печать под действием собственного веса и потоком жидкости. После того под действием давления жидкости шток 3 движется вниз, сжимая пружину и перемещает диск-толкатель 4 в нижнее положение. Диск 4 выводит стержни 5 в нижнее рабочее положение, одновременно расстопоривая магнитные стрелки при перемещении штоков 19 под действием пружин в нижнее положение. Снаряд на некоторое время оставляется в покое без снятия давления жидкости для успокоения магнитных стрелок. Затем подача жидкости прекращается и система шток 3-диск 4 под действием пружины возвращается в исходное положение. Диск 4 перемещает вверх штоки 19, фиксируя положение магнитных стрелок 17. После этого печать опускается на исследуемый объект и нагружается весом бурильной колонны.

Стержни 5 при взаимодействии с исследуемым объектом перемещаются, воспроизводя конфигурацию исследуемого объекта. При подъеме на поверхность стержни 5 сохраняют свое новое положение за счет упругой эластичной прокладки 7, в отверстиях которой они зажимаются. Ориентировка исследуемого объекта в пространстве осуществляется после совмещения магнитных стрелок с направлением магнитного меридиана при съеме показаний магнитных стрелок по лимбу и усреднения этих показаний, что значительно повышает точность ориентировки. Для последующего использования устройства достаточно прижать его к горизонтальной плоскости для перемещения стержней 5 до нижней границы направляющего диска 8. Данная конструкция объемной скважинной печати позволяет:

- с высокой степенью достоверности определить азимутальное расположения исследуемого объекта в скважине;

-исключить поломку копирующих стержней в процессе спуска ее в скважину, а также деформацию и смещение магнитных стрелок при фиксации их в определенном положении.

Все это обеспечивает надежную работу печати и высокую информативность скважинных исследований.

Литература

1. Пустовойтенко И.П. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 279 с.
2. Авт. свид. СССР № 1506099. МПК Е 21В 47/09. Скважинная печать/ Питерский В.М., Гой В.Л., Панин Н.М, и др. Заявл 29.09.87. Оpubл.07.09.89. Бюл.№ 33.
3. Пат. 33779 Россия. 7МПК Е21В 47/09. Скважинная печать/ Брылин В.И., Рыбаков Ю.А. Заяв.30.06.2003. Оpub.10.11.2003. Бюл. № 31

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ УГЛУБКИ ЗА ЦИКЛ ПРИ БУРЕНИИ ТРЕЩИНОВАТЫХ И РАЗРУШЕННЫХ ПОРОД КОМПЛЕКСАМИ ССК-59

В.И. Брылин

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, Россия*

Величина проходки за цикл является одним из важнейших факторов, определяющих эффективность бурения снарядами со съемными кернаприемниками.

На вспомогательные операции, связанные со спуском и подъемом кернаприемника, затрачивается в зависимости от геологотехнических условий бурения в течении цикла от 15 до 30% от общих затрат времени на бурение скважины [4].

Кроме того, при бурении снарядом ССК-59 полезная длина съемного кернаприемника используется далеко не полностью. Как правило, большое количество циклов заканчивается преждевременно в результате самозаклинивания керна в кернаприемной трубе. В