

Перечень технологических и конструкторских разработок

1. Комплексы ССК для бурения геологоразведочных скважин из подземных горных выработок

АО «ВНИГРИ-Геологоразведка», являясь правопреемником ВИТР, обладает конструкторской документацией, в т.ч. эксплуатационной, по технике и технологии бурения из подземных горных выработок геологоразведочных, технологических и иного назначения скважин комплексами ССК-46(59, 76).

В зависимости от геологического задания предусматривается применение следующих модификаций комплекса для бурения:

- горизонтальных скважин протяженностью до 300 м – ССК-46Г (59Г);
- скважин протяженностью до 600 (800) м по заданной трассе (направленных скважин), забуриваемых под углами от + 25° до – 20° к горизонту – комплекс ССК-59ГН.

Применение ССК-59ГН является наиболее сложным из всех существующих организационно-технологическим мероприятием. Предусмотрено применение как «направленно сберегающей» технологии, т.е. бурение с минимальной интенсивностью естественного искривления скважин, так и искусственная корректировка трассы скважины. Первая технология выполняется за счет использования центрирующих колонковых наборов увеличенной длины, вторая – за счет применения отклонителей непрерывного действия.

Отличительной особенностью обоих комплексов является транспортирование потоком промывочной жидкости к забою скважины съемного керноприемника, овершота, инклинометра и ориентатора.

Все комплексы ССК-Г(ГН) комплектуются серийным алмазным породоразрушающим инструментом, причем для коронок и расширителей ужесточаются требования по допускам на наружные диаметры и соосность резьбовых соединений, а также обязательно использование коронок с допустимыми минимальными и максимальными наружными диаметрами.

Технология бурения горизонтальных направленных скважин требует применения антивибрационных средств, программного обеспечения инклинометрических работ (замер зенитного и азимутального искривлений), проводимых через каждые 10-15 м проходки, по результатам которых принимается решение об изменении конструкции колонкового набора или корректировки трассы скважины с помощью искусственного отклонителя.

В состав комплекса ССК, предназначенного для бурения горизонтальных скважин, включены:

– **ССК-46 (59) Г** – колонковый набор (рис. 1) с длиной керноприемной части 3,0 м и эжектором для повышения выхода керна и углубки за цикл в геологически осложненных условиях; овершот и пробка-ниппель (рис. 2, 3); герметизатор троса (рис. 4); рама роликовая (рис. 5); комплект бурильных труб составленных из труб длиной 4,5 - 3,0 - 1,5 м; аварийный инструмент, промывочный сальник и вспомогательный инструмент, заимствованный из комплекса ССК-59;

– **ССК-59 (76) ГН** – центрирующий колонковый набор (рис. 6) с длиной керноприемной части от 3 до 6,3 м; овершот; пробка-ниппель (рис. 3); герметизатор троса; проходной промывочный сальник (рис. 7) с узлом сигнализатора аварийного заклинивания подшипников, присоединяемый непосредственно к колонне бурильных труб; комплект бурильных труб длиной 4,5 – 3,0 – 1,5 м с принадлежностями и

инструментом, центраторами, обратным клапаном для восстающих скважин; гидравлический трубодержатель (рис. 8) (для бурения восстающих и наклонных скважин), включаемый в систему бурового станка СКБ; пневматический экстрактор (рис. 9) для проведения спускоподъемных операций при бурении горизонтальных скважин (от -8° до $+8^\circ$), включаемый в систему воздушной линии горной выработки (давление воздуха – не менее 0,6 МПа); комплект для искривления скважин (комплект к отклонителю ТЗ-57 и комплект КНБ для проработки интервала искривления скважины); комплекты мерительного инструмента (для замера наружных диаметров алмазных коронок, расширителей, центраторов и центрирующих колонковых труб); комплект вспомогательного и специального аварийного инструмента; комплект укладочных средств, в т.ч. приспособления для упаковки бурильных труб (ПУТ); документация (ведомость эксплуатационных документов); резьбовая смазка и антивибрационные средства.

Овершот и герметизатор троса – модифицированные варианты соответствующих изделий ССК-Г.

Основными отличительными конструктивными и технологическими особенностями изделий комплекса ССК-59ГН являются:

- а) наличие в колонковом наборе:
 - спирального расположения по наружной поверхности износостойких покрытий;
 - зазора между наружным диаметром набора и стенками скважины трубами до 0,2 мм;
 - двухупорного резьбового соединения, исключающего появление шарнирного эффекта и потерю прямолинейности колонковых труб при бурении;
 - повышенной прямолинейности (кривизны);
 - центраторов бурильных труб, увеличивающих общую длину стабилизированной нижней части бурильной колонны до 12-14 м;
 - обратного клапана, устанавливаемого в подшипниковом узле при разбуривании легко размываемых горных пород;
- б) наличие у герметизатора троса и промывочного сальника быстросъемного запорного устройства для соединения с напорным шлангом промывочного насоса
- в) идентичность конструкции уплотнительных (досылочных) элементов у съемного керноприемника, овершота, досылателя инклинометра и ориентатора, также регламента их транспортирования;
- г) конструкция досылателя инклинометра и ориентатора обеспечивает их доставку к забою и извлечение из скважины аналогично использованию овершота;
- д) наличие колонковых наборов с породоразрушающим инструментом и алмазными расширителями для совместной работы с отклонителем непрерывного действия типа «ТЗ»;
- е) комплекта типа «КНБ» для проработки интервала искривления скважины совместно с бурильными трубами диаметром 42 мм (СБТ-42);
- ж) комплектация гидравлическим трубодержателем, подключенным к гидросистеме бурового станка СКБ шпindelного типа, включаемым только при СПО и имеющим специальные ролики, исключающие трение бурильной колонны о плашки захватного механизма;
- з) комплектация пневмоэкстрактором, подключаемым к воздушной линии горной выработки, исключающим при СПО бурильной колонны использование лебедки бурового станка;
- и) применение различных вариантов использования колонковых, в т.ч.:

- 3 компоновки для забуривания скважин (восстающих, горизонтальных и наклонных);
 - 3 компановки – для выполаживания (падения), стабилизации и выкручивания скважины (подъема).
- к) специальный снаряд ССК-59ВОСТ для бурения восстающих скважин (угол забуривания 25 град. и более) протяженностью до 700 м, обеспечивающий возможность извлечения съемного керноприемника без использования лебедки ССК, что значительно снижает затраты времени и гидравлические сопротивления промывочного бурового насоса, который при указанных условиях эксплуатации работает на пределе своих технических возможностей. В состав снаряда входит амортизатор, исключающий повреждение овершота на устье скважины, сливное устройство, обеспечивающее слив промывочной жидкости при спуске овершота.

Комплексами ССК-ГН пробурено более 60 скважин на Урале с выполнением геологического задания по выходу керна и направленности скважины. Максимальная протяжённость горизонтальной скважины достигла 892 м. Средний ресурс комплекса составил порядка 4000 м в средне абразивных, малотрещиноватых горных породах VII-IX категорий по буримости.

Комплекс ССК-ГН прошел приемочные испытания в организации спецстроя МО РФ и был принят Государственной инспекцией по техническому и экологическому надзору Ростехнадзора по Свердловской области, с которым согласованы все руководства по эксплуатации на спускоподъемный инструмент.

2. Специальный инструмент ССК

2.1. Овершот для бурения глубоких (более 1000 м) скважин

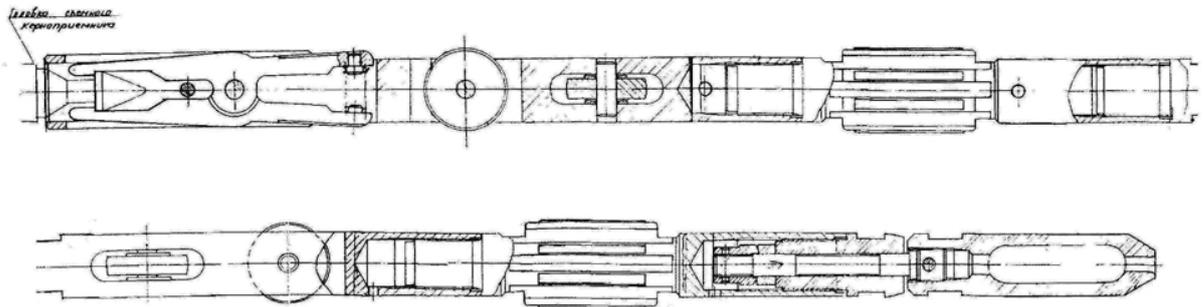


Рис. 10. Овершот ССК-ГБ

2.2. Подшипниковый узел съёмного керноприёмника для бурения в скважинах с поглощением промывочной жидкости

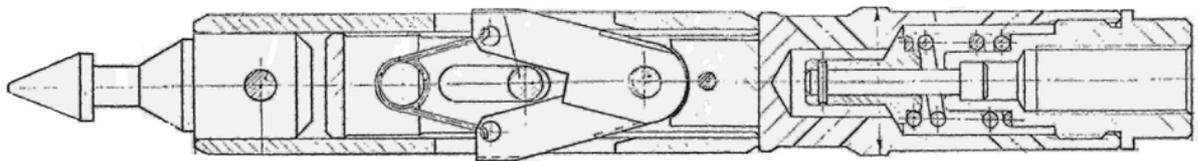


Рис. 11. Подшипниковый узел ССК-СС

2.3. Комплекты ССК-ЗН, ССК-НБ

Для целью повышения эффективности применения ССК при бурении наклонных и направленных скважин были разработаны комплекты ССК-ЗН и ССК-НБ.

Комплект **ССК-ЗН** предназначен для бурения наклонных скважин снарядами со съёмными керноприемниками в составе комплекса ССК, забуриваемых под углом к горизонту 65° и менее, при бурении скважин диаметром 76-46 мм, глубиной до 1200 м.

Комплект состоит из: овершота (рис.12) с центрирующими роликами и узлом аварийного отсоединения от троса; утяжелителя керноприемника с роликами (рис.13), клапана бурильных труб (рис.14), исключаящего чрезмерный излив промывочной жидкости при спуске бурильной колонны и центриатора троса (рис.15), исключаящего трение троса лебедки ССК на устье скважины и обеспечивающего сбор и отвод промывочной жидкости в желобную систему при подъеме овершота.

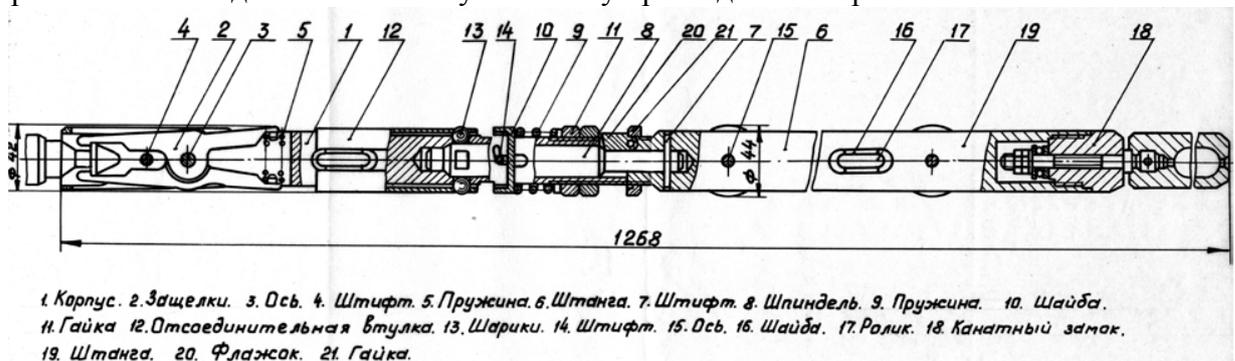


Рис. 12. Овершот ССК-ЗН

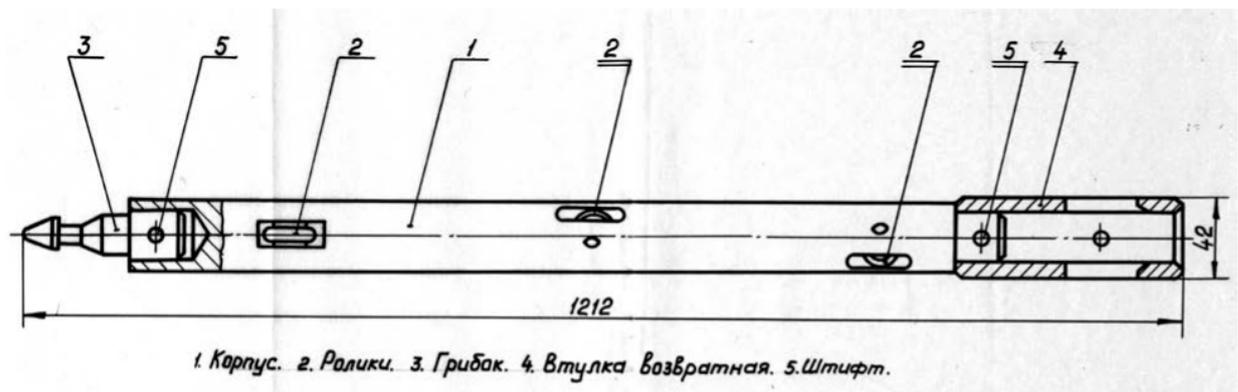


Рис. 13. Утяжелитель керноприемника ССК-ЗН

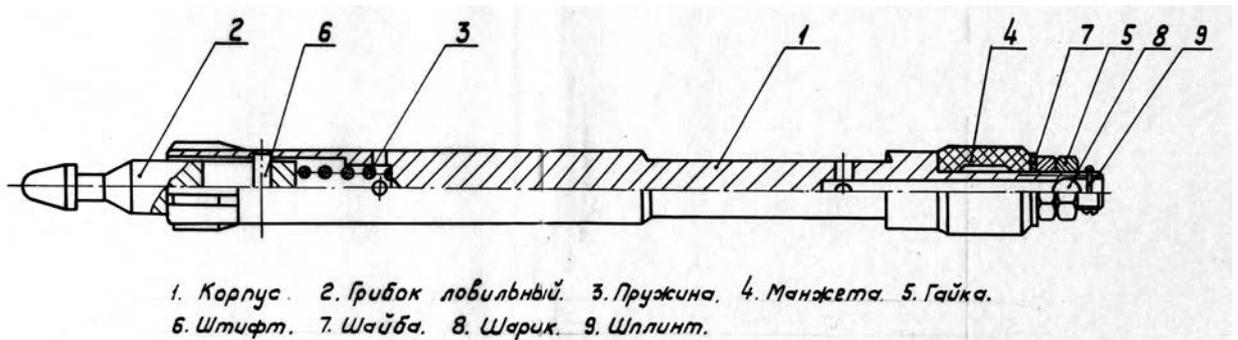


Рис. 14. Клапан бурильных труб ССК-ЗН

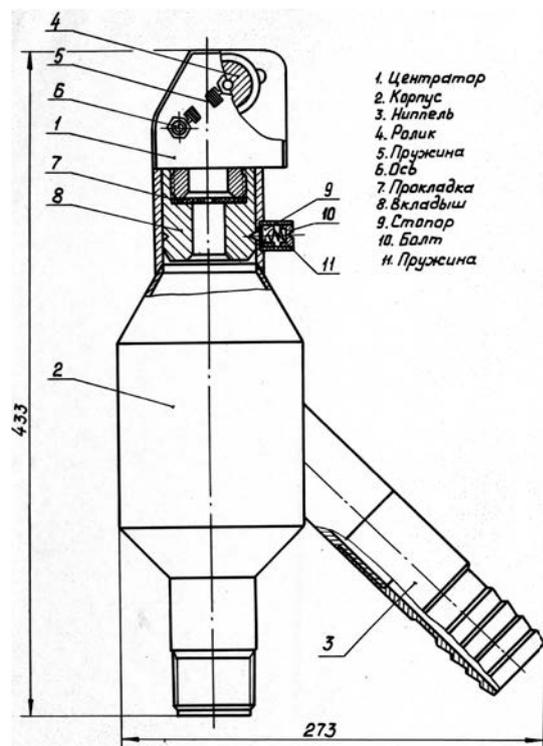


Рис. 15. Центратор троса ССК-ЗН

Комплект **ССК-НБ** предназначен для бурения направленных, т.е. буримых по заданной трассе скважин, для снижения интенсивности естественного искривления скважин, буримых комплексами ССК диаметром 76-46 мм глубиной до 1200 м, с углами наклона 60-90° и менее.

Комплект ССК-НБ состоит из: колонкового набора (рис. 16) с максимально увеличенной длиной, в наружной линии которого устанавливаются центраторы (в местах

вершин полуволн); центраторов (не менее 2-х) бурильных труб, устанавливаемых над колонковым набором через каждую последующую бурильную трубу с целью центрирования нижней части бурильной колонны общей длиной (колонковый набор плюс центраторы) не менее 12-14 м.

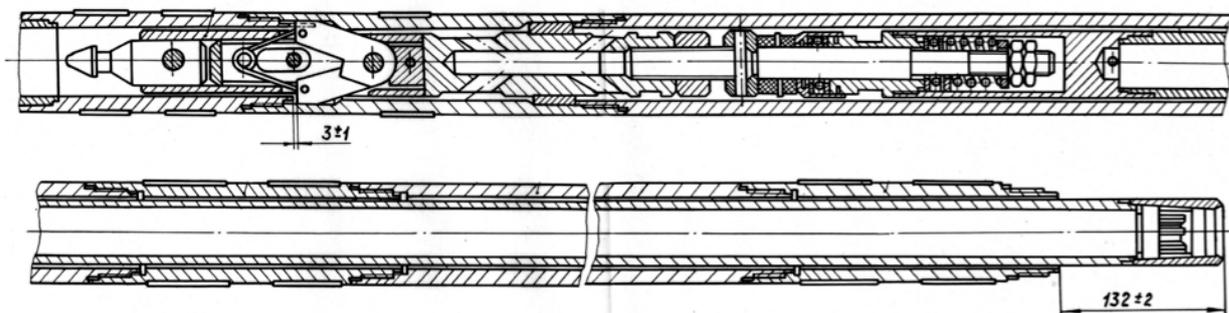


Рис. 16. Колонковый набор ССК-НБ

Опыт показал, что наиболее эффективно применение в наружной линии колонкового набора специальных стабилизирующих труб (рис.6а), обеспечивающих зазор между колонковым набором и стенками скважины в пределах 0,2 мм по всей длине колонкового набора; резьбовые соединения этой трубы двухупорные, что исключает «шарнирный эффект» в резьбе.

Комплект снижает интенсивность естественного искривления скважин не менее чем на 30%, уменьшая, а в отдельных случаях и полностью исключая, необходимость и количество применения дорогостоящих и очень трудоемких при использовании отклонителей непрерывного действия для искусственного искривления скважин.

Указанные комплекты были внедрены в геологоразведочное заводское производство с присвоением конструкторской документации литеры А. На указанные изделия имеется конструкторская документация и инструкции по применению.

2.4. Инструмент, предназначенный для бурения в геологически осложненных условиях (ССК-ЭВ, ССК-СОТ, мехвibrator, ТДР)

Основное назначение комплекса ССК – обеспечение кондиционного выхода керна повышение производительности буровых работ и повышение общей их экономической эффективности по сравнению с одинарными колонковыми наборами (базовая техника) при глубине скважины более 300 м и при условии обеспечения ресурса алмазной коронки не менее чем в 3-4 раза больше углубки за рейс базовой техники. Как правило, выход керна в геологически осложненных условиях при использовании одинарных и двойных колонковых наборов в сочетании с колонной бурильных труб СБТ и ЛБТН не обеспечивает заданного выхода керна, поэтому в этих случаях рекомендуется применять комплекс ССК. Как показал опыт, применение ССК сопровождается снижением величины углубки за цикл из-за самозалинивания керна, что увеличивает количество спускоподъемных операций с керноприемником, снижая тем самым эффективность применения комплекса, поэтому применение специального снаряда должно обеспечить увеличение этого показателя.

Для этих целей разработан колонковый набор ССК-59ЭВ, в съемном керноприемнике которого размещен виброэжектор.

Набор колонковый виброэжекторный ССК-59ЭВ предназначен для бурения скважин снарядами со съемными керноприемниками ССК-59 в осложненных геологических условиях (зоны повышенной трещиноватости, дробления, перемежаемости, размываемости горных рыхлых пород), характеризующихся недостаточным выходом керна и снижением проходки за цикл.

Областью применения является бурение рыхлых, сильнотрещиноватых и перемежающихся по твердости пород VI-IX категорий по буримости.

Специальный колонковый набор ССК-59 ЭВ (рис. 17) разработан на базе колонкового набора ССК-59 02.100, в котором отдельными блоками поставляется виброэжектор ССК-59 ЭВ (поз. 1, 2, 3) и вибратор ССК-59 ЭВ 090 (поз. 4, 5, 6), конструкция которых позволяет осуществлять три варианта применения съемного керноприемника – совместно (эжектор и вибратор) и отдельно:

1) керноприемник с блоком виброэжектора (маркировка ССК-59 ЭВ БВЭ) – для бурения в сильнотрещиноватых, перемежающихся по твердости горных породах, который предназначен для увеличения проходки за цикл и повышения выхода керна;

2) керноприемник с блоком вибратора (маркировка ССК-59 ЭВ БВ) – для бурения в однородных сильнотрещиноватых, дробленых породах, который предназначен для увеличения проходки за цикл

3) керноприемник с блоком эжектора (маркировка ССК-59 ЭВ БЭ) – для бурения в дробленых, рыхлых (слаботрещиноватых) породах, который предназначен для повышения выхода керна.

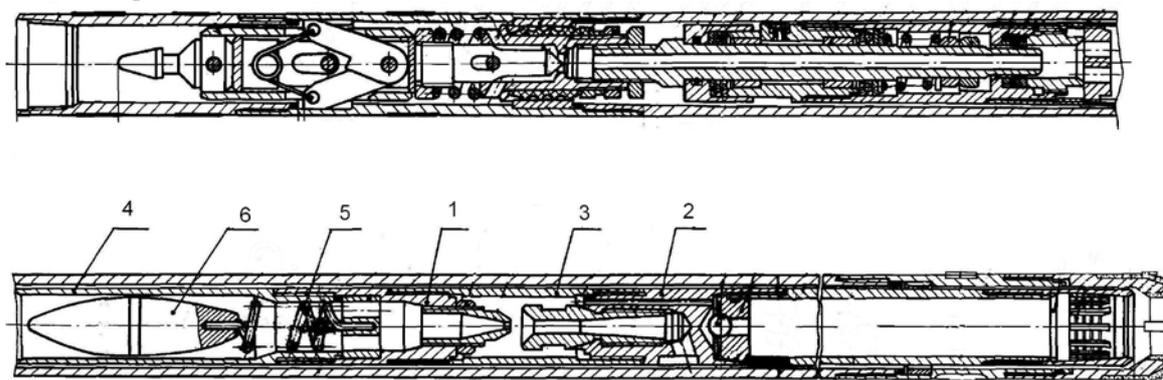


Рис. 17. Набор колонковый ССК-ЭВ
123 – эжектор, 456 - вибратор

Повышение углубки за цикл и выхода керна обеспечивается благодаря создаваемой струйным насосом эжекции восходящего потока промывочной жидкости и **поперечных** колебаний, т.е. ударов по керноприемной трубе, наносимых с помощью вибратора, что все вместе улучшает условия прохождения керна.

Для повышения величины углубки за цикл при пониженных требованиях к выходу керна, был разработан механический вибратор **продольных** колебаний (рис. 18), устанавливаемый вместо подшипникового узла головки съемного керноприемника серийного колонкового набора комплексов ССК-46 (59, 76) и создающий высокочастотные продольные колебания керноприемной трубы (от 1,5-2,0 до 8,5-9,0 уд/сек в зависимости от частоты вращения и количества кулачков вибратора). При отсутствии заклинивания керна вибратор выполняет роль штатного подшипникового узла.

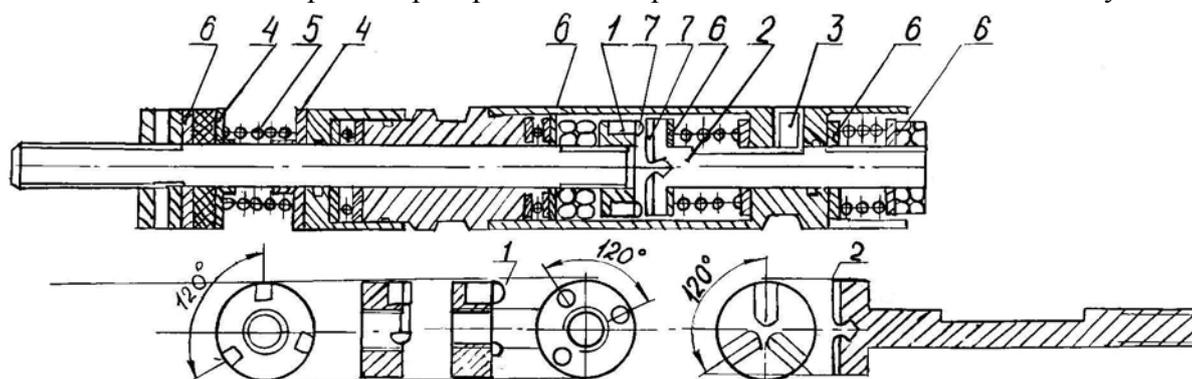


Рис. 18. Механический вибратор продольных колебаний ССК-МВ
1 – кулачек, 2- наковальня, 3 – винт опорный, 4 – втулки направляющие,
5 – пружина ударная, 6 – шайбы регулировочные, 7 – победитовые вставки

При самозаклинивании керна происходит сжатие распорной пружины и смыкание кулачков и наковален с нанесением удара по керноприемнику, что обеспечивает вибрацию керноприемной трубы. После ликвидации самозаклинивания керна зубчатые бойки вновь размыкаются.

В зависимости от условий применения (крепости и трещиноватости) пород применяются мехвибраторы различных модификаций, т.е. с различной жесткостью пружины, количеством и высотой 4, 6 кулачков и режимов бурения ими, поэтому на буровом агрегате должно быть не менее двух мехвибраторов для различных условий применения – один для разбуривания мягких пород, другой – для крепких.

Указанные снаряды успешно внедрены на золоторудных месторождениях Средней Азии, на Карельском перешейке, в Магаданской области и др. регионах. Применение ССК-59ЭВ повышает выход керна и углубку за цикл не менее чем на 15-20 %, а мехвибратора – на 30-40% (внедрение в Карелии, Магаданской обл., Печенгской обл. и др.).

Указанные технические средства внедрены в заводское и геологоразведочное производство.

2.5. Набор колонковый ССК со съемной раздвижной коронкой.

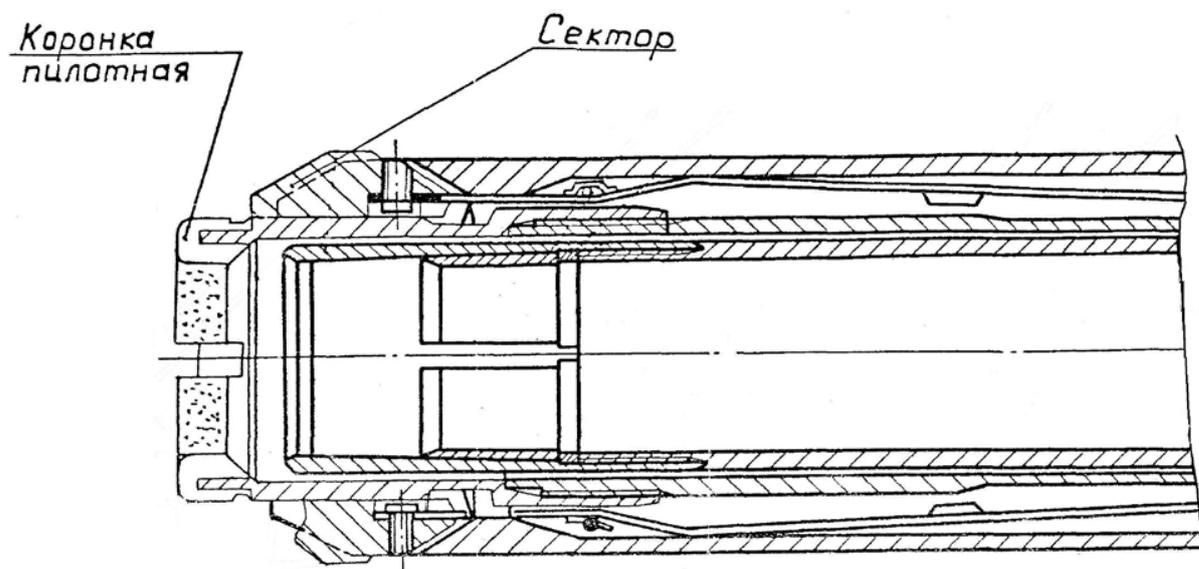
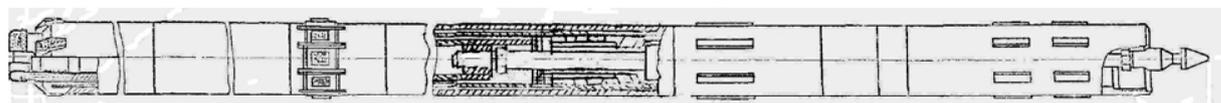


Рис. 19. Набор колонковый ССК со съемной раздвижной коронкой

Набор колонковый ССК со съёмной раздвижной коронкой СРК76-КН, предназначен для бурения геологоразведочных скважин на твёрдые полезные ископаемые без спуско-подъемных операций бурильной колонны при замене алмазной коронки.

Набор СРК76-КН применяется в качестве дополнительного устройства в составе комплекса ССК-76 при бурении вертикальных и наклонных скважин глубиной до 800 м в монолитных и трещиноватых породах VI-X категории по буримости по ОСТ 41-89-74.

Наиболее эффективной областью применения набора СРК76-КН является бурение в следующих геологических условиях:

- при большом количестве спускоподъемных операций бурильной колонны, связанных с частой заменой алмазного породоразрушающего инструмента при величине проходки на коронку, сопоставимой с длиной керноприёмника;
- при бурении в осложнённых условиях с неустойчивыми стенками скважин, предрасположенными к обрушению, где колонна временно выполняет функции обсадной колонны и не извлекается для подъёма керна и замены породоразрушающего инструмента;
- при бурении перемежающихся горных пород различных категорий буримости за счёт оперативного подбора наиболее рационального породоразрушающего инструмента.

3. Технические средства для обеспечения экологической безопасности буровых работ и снижения их стоимости

3.1. Система циркуляционная мобильная (ЦСМ)

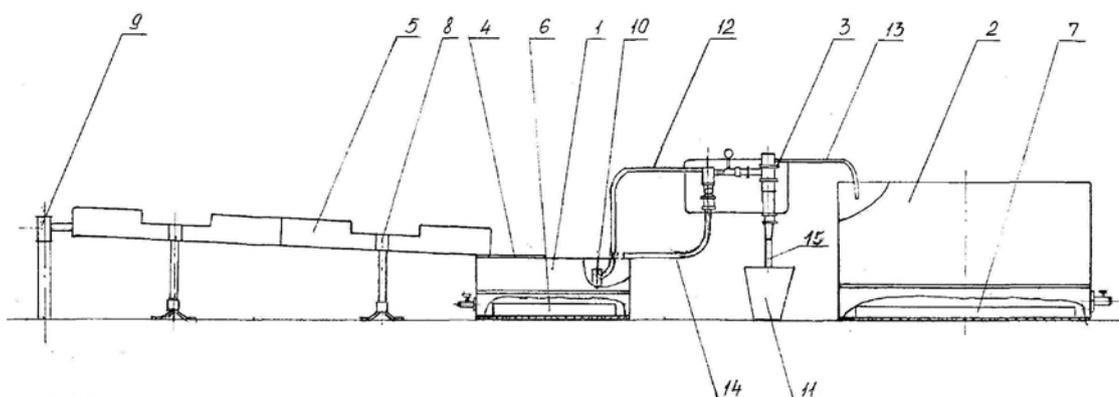


Рис. 20. Система циркуляционная мобильная

1 – отстойник; 2 – приемная емкость; 3 – установка для очистки промывочных растворов; 4 – сита; 5 – желоба из полиэтилена; 6,7 – поддоны; 8 – опоры; 9 – комплект тройников для обсадных труб диаметром 73-127 мм; 10 – шламонасос с регистратором уровня жидкости; 11 – шламонакопитель; 12, 13, 14, 15 – напорные рукава

Система циркуляционная мобильная (ЦСМ) предназначена для очистки промывочной жидкости от мелкодисперсного шлама размером до 0,05 мм, регулирования ее свойств.

ЦСМ применяется в составе буровых установок грузоподъемностью 2 и 5 т на базе гидрофицированных агрегатов с подвижным вращателем для бурения геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые; эксплуатируется в районах с умеренным климатом (ограничение нижнего значения температуры воздуха до -10°C).

Принцип работы изделия

Промывочная жидкость из приемной емкости 2 нагнетается буровым насосом установки через сальник по бурильным трубам в скважину. Из скважины через тройник 9 обсадной колонны, жидкость направляется самотеком по желобам 5 на сито 4 в отстойник

Частицы разрушенной породы размером крупнее ячеек сита оседают в желобной системе (3-5 мм), на сите и по мере их накопления вручную высыпаются в емкость для утилизации.

Промывочная жидкость с частицами шлама не осевшими в поддоне 6 отстойника, шламонасосом 10 подается в гидроциклонную установку 3 для тонкой очистки от частиц размером до 50 мкр.

Процесс очистки промывочной жидкости в гидроциклоне основан из принципе центрифугирования. Тангенциальный подвод жидкости создает в гидроциклоне вращательное и поступательное движение потока. Выделившийся из жидкости шлам перемещается вниз к песковой насадке и поступает в шламособорник 11. Набор насадок слива с различными диаметрами отверстий (8; 10; 12) позволяет регулировать степень очистки промывочной жидкости от шлама разной крупности.

Очищенная промывочная жидкость через сливной патрубок, шланг поступает в приемную емкость

В период работы шламонасоса уровень жидкости в отстойнике понижается, а вместе с ним опускается поплавков регистратора уровня жидкости. В нижнем крайнем положении поплавок контакты датчика-реле, используемые в схеме автоматического управления, замыкаются и насос прекращает работу. При повышении уровня контролируемой жидкости по мере поступления ее из скважины до верхнего крайнего

положения контакты датчика-реле замыкаются и насос вновь начинает производить откачку жидкости.

3.2. Система очистки промывочной жидкости (ОПР-1)

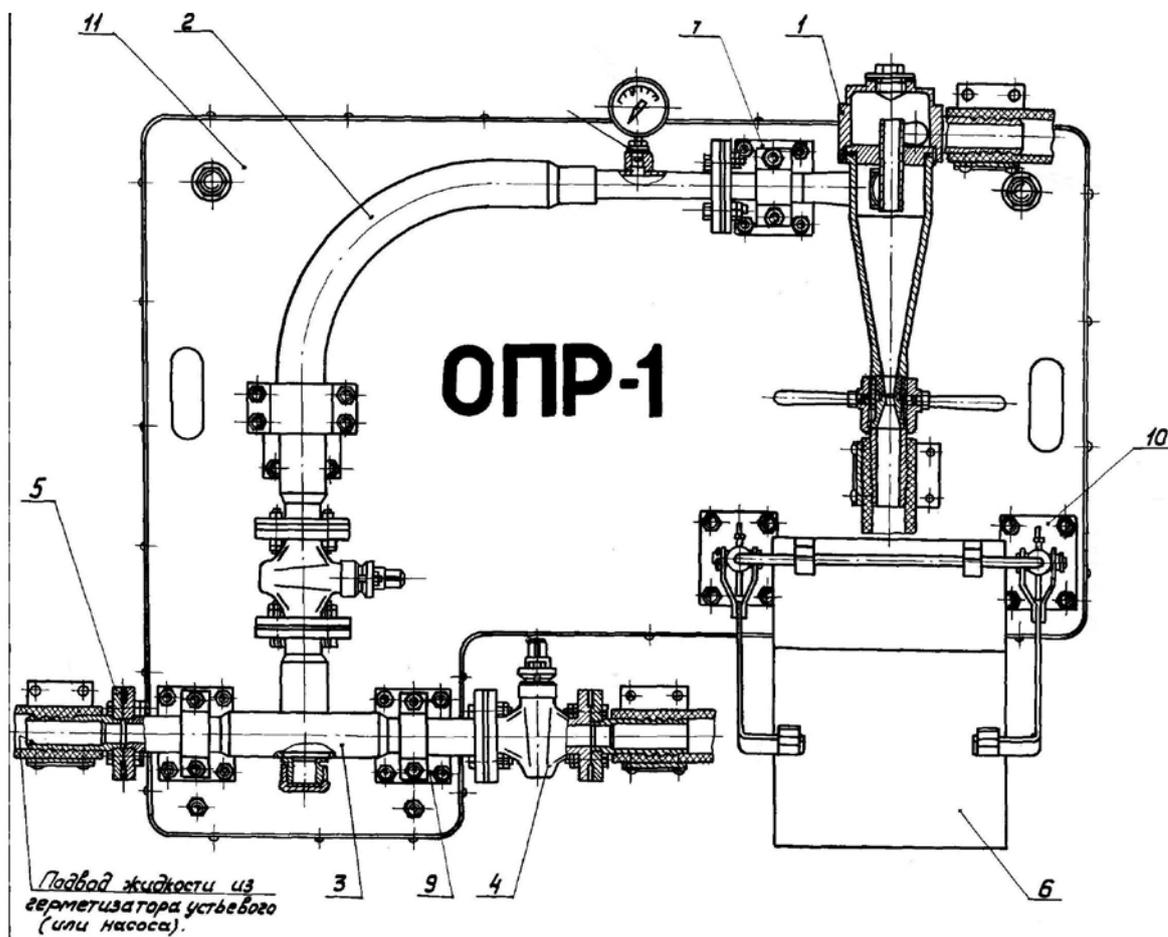


Рис. 21. Установка для очистки промывочных растворов ОПР-1

1 – гидроциклон; 2 – трубопровод; 3 – коллектор; 4 – кран проходной пробковый; 5 – штуцер; 6 – лоток сливной; 7-10 – кронштейны; 11 – щит монтажный

Гидроциклонная установка предназначена для очистки промывочной жидкости от выбуренной породы, что имеет исключительно важное значение в технологии высокоскоростного алмазного бурения скважин, при использовании труб по новой нормали, применении снарядов со съёмными керноприёмниками (ССК), снарядов малого диаметра и с утонченной матрицей. Применение гидроциклонных установок, особенно, при бурении скважин из подземных горных выработок, а также при использовании самоходных буровых установок значительно сократит затраты времени и средств на сооружение систем для очистки промывочных растворов, что в свою очередь приведёт к повышению производительности и снижению стоимости 1 метра бурения.

4. Бурение газожидкостными смесями (ГЖС) в географо-климатических осложненных условиях

К газожидкостным смесям относят сжатый воздух, туман, аэрированную жидкость, природный газ, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания и сжиженный азот.

ГЖС представляют собой многофазные дисперсные системы – поверхностно-активные вещества (ПАВы), пенообразователи, химические реагенты, а также стабилизирующие, ингибирующие, смазывающие и др. добавки.

Применение ГЖС, обладая низкой теплоемкостью, позволяет полностью избежать трудностей бурения скважин в условиях мерзлоты, в дренированных разрезах, в безводных, пустынных, высокогорных и других районах.

Возможность управления плотностью ГЖС позволяет регулировать противодействие на пласт, уравнивая его с поровым давлением в пласте.

Бурение с ГЖС применялось в различных географических условиях (Якутия, Сибирь, Полярный Урал, Норильск, Ямал, Бурятия – бурение в вечной мерзлоте), климатических условиях (пустынная территория Самаркандской области Узбекистана и Таджикистан) и др. при бурении в породах I-XI категорий по буримости (особо трещиноватых, дробленых, размываемых, с неустойчивыми стенками скважин, с зонами поглощений промывочной жидкости как сплошным, так и кольцевым забоем.

Только применение технологии бурения с ГЖС, в т.ч. с использованием ССК, позволило успешно пробурить скважины глубиной 300-500м диаметром 59-76 мм с обеспечением кондиционного выхода керна, нормативным уровнем производительности при минимальных аварийных работах.

Снаряды и устройства для работы с ГЖС были разработаны и внедрены в практику в составе: компрессорно-дожимные устройства (КДУ); пеногенераторные установки (ПГУ); композиции пенообразователей; приборы контроля расходов и качества ГЖС; компрессорно-дожимные устройства УКД-Н-3 и УКД-Н-4 (рис.22, рис.23); клапан обратный (КО) для бурильной колонны (рис.25); пеноразрушитель эжекторный (ПЭ) (рис.24).

Устройства КДУ предназначены для генерации и нагнетания газожидкостных (пенных) смесей в скважину при геологоразведочном бурении в сложных геолого-технических и климатических условиях.

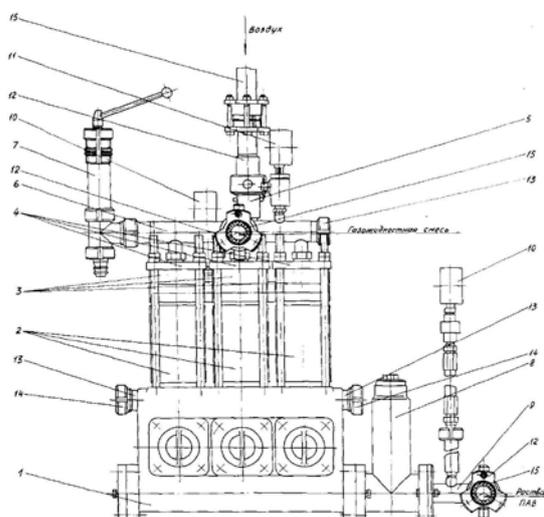


Рис. 22 – Устройство компрессорно-дожимное УКД-Н-4 (для насоса НБ-4)
1 – гидроблок насоса; 2 – цилиндры; 3 – головка; 4 – крышка; 5 – воздушный коллектор; 6 – нагнетательный коллектор; 7 – предохранительный клапан; 8 – колпак воздушный; 9 – приемный коллектор насоса; 10 – манометр; 11 – манометр; 12 – быстроразъемное соединение; 13 – патрубок; 14 – крышка; 15 – нагнетательный трубопровод

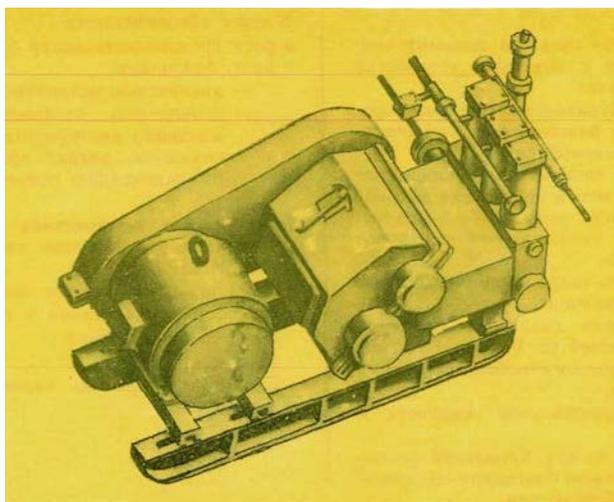


Рис. 23 – Устройство компрессорно-дожимное УКД- Н-3 (для насоса НБ-3)

Пеноразрушитель (ПЭ) (рис.24) предназначен для разрушения пены на выходе из скважины, т. е. для выделения из нее воздуха, очищения от шлама раствора используемого вторично.

Различают химические, механические, физические и комбинированные способы гашения пены, а также можно использовать пеноразрушитель эжекторного типа ПЭ конструкции ВИТР.

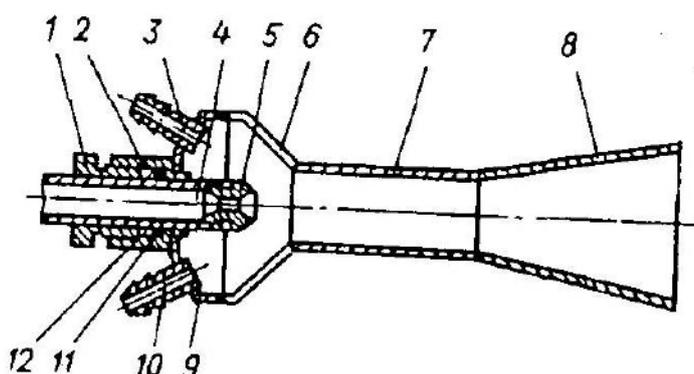


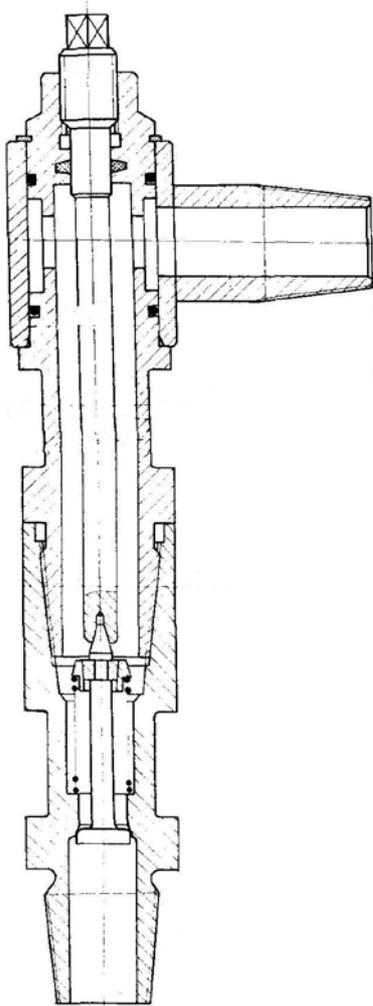
Рис. 24 – Пеноразрушитель эжекторного типа

1 – втулка; 2 – корпус сальника; 3 – патрубок; 4 – трубопровод; 5 – сопло; 6 – приемная камера (конфузор); 7 – камера смешения; 8 – диффузор; 9 – корпус пеноразрушителя; 10 – патрубок; 11 – прокладка; 12 – кольцо.

Техническая характеристика пеноразрушителя ПЭ

Параметры рабочего потока воздуха:

расход, м ³ /с	0,033
давление, Мпа.....	0,5
Максимальное разрежение, Мпа	0,03
Габариты, мм	530×175×200
Масса, кг.....	4,9



Обратный клапан (рис.25) предназначен для поддержания давления в бурильной колонне, предотвращения выброса в буровое здание ГЖС и пластовых вод, при наращивании инструмента и спуско-подъемных операциях, а также для предотвращения зашламования промывочных каналов долота или колонковой трубы.

Обратный клапан обеспечивает безопасность труда обслуживающего персонала и охрану окружающей среды от загрязнения химреагентами.

Рис. 25 – Клапан обратный

5. Инструмент для искусственного искривления скважин

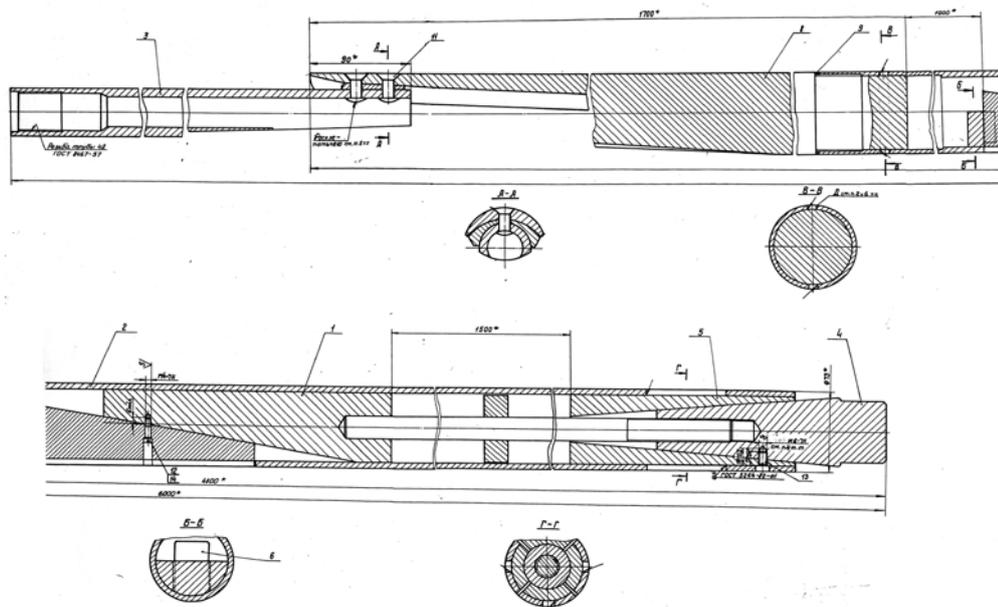


Рис. 26 – Клин отклоняющий стационарный КОС

Клин отклоняющий стационарный состоит из следующих функциональных частей:

- раскрепляющего устройства;
- отклоняющего устройства;
- патрубка установочного.

Клин (рис. 1) опускается в скважину на трубах бурильных и ориентируется. При постановке нижнего распорного конуса на искусственный забой, под действием массы инструмента (или усилия гидравлики станка) срезается стопорный винт и затем раскрепляющее устройство вместе с отклоняющим устройством перемещается вниз относительно распорных конусов. При этом «лапы» раздвигаются и расклинивают клин в скважине. Далее срезаются заклёпки и установочный патрубок освобождается от клина.

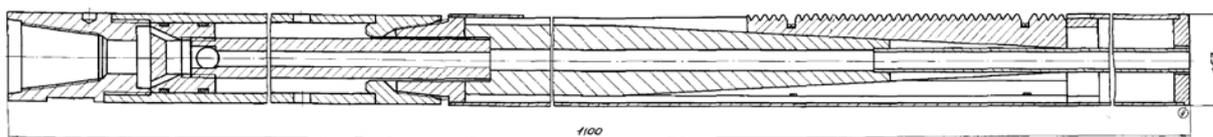


Рис. 27 – Пробки-забой ПЗ

Пробка – искусственный забой ПЗ (рис. 27) предназначена для перекрытия ствола скважины на заданной глубине и является опорой для стационарного клина для установки в скважинах, пробуренных породоразрушающим инструментом диаметром 76, 59 и 46 мм с разработкой стволов до 5 мм.

Перед постановкой пробки и клина рекомендуется произвести кавернометрию (это обеспечит выбор интервала их устойчивого раскрепления в стволе скважины).

Бесклиновый скользящий отклонитель ОБС (рис.28)

Предназначен для искусственного искривления скважин диаметром 46, 59, 76 мм в монолитных и слаботрециноватых VII-IX категорий по буримости легкопластичными и стальными бурильными трубами, в том числе ССК.

Включает 3 узла: раскрепления, блокировки и отклонения.

Узел раскрепления (верхний – основной, нижний дополнительный) предназначен для предотвращения проворота корпуса отклонителя в скважине вокруг оси с сохранением возможности продольного перемещения по мере углубки забоя скважины.

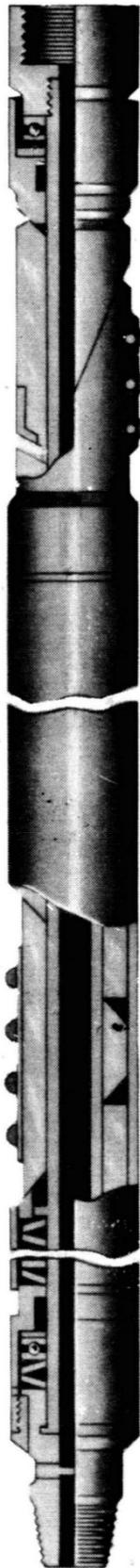


Рис. 27 – Бесклиновый
скользящий
отклонитель ОБС

Узел блокировки служит для сохранения фиксированного положения вала отклонителя относительно его корпуса во время спуско-подъемных операций и ориентации в скважине.

Узел отклонения предназначен для создания фиксированного перегиба в шарнирном соединении на заданную величину.



Шарнир универсальный (ШУ) предназначен для придания гибкости (угол излома – 6 град.) искривляющей компоновки при:

- плоскостном искривлении скважины;
- искусственном искривлении скважин естественного забоя;
- забурировании дополнительных стволов многозабойных скважин.

Рис. 27а –
Шарнир
универсальный
ШУ

6. Инструмент для бурения направленных скважин одинарным колонковым набором

Комплект жесткого центрирующего колонкового набора (ЖКН) предназначен для бурения направленных скважин одинарными колонковыми наборами с использованием стальных и легкосплавных бурильных колонн СБТН и ЛБТН.

Комплект ЖКН обеспечивает повышение качества и производительность буровых работ за счет снижения интенсивности естественного искривления скважин, забуриваемых под углом к горизонту 90-85°, диаметром 59-76 мм, глубиной 1500 м, в анизотропных, умеренно перемежаемых, монолитных, слабо- и среднетрещиноватых, мало- и среднеабразивных горных породах VII-X категорий по буримости с применением эмульсионных промывочных жидкостей.

Использование ЖКН, не менее чем на 30%, позволит уменьшить, вплоть до исключения, количество постановок отклонителей для искусственного искривления скважины.

Комплект состоит из: колонкового набора с центратором (рис. 28) и центратора бурильных труб (рис. 29), (не менее 2-х) бурильных труб, устанавливаемых над колонковым набором через каждую последующую трубу с целью центрирования нижней части бурильной колонны общей длиной не менее 12-14 м.

Опыт показал, что применение колонковых наборов ССК-НБ и ЖКН повышает ресурс алмазной коронки, не менее чем на 15 %, за счет стабилизации (снижения вибрации) в нижней части бурильной колонны, и соответственно увеличивает техническую скорость бурения.

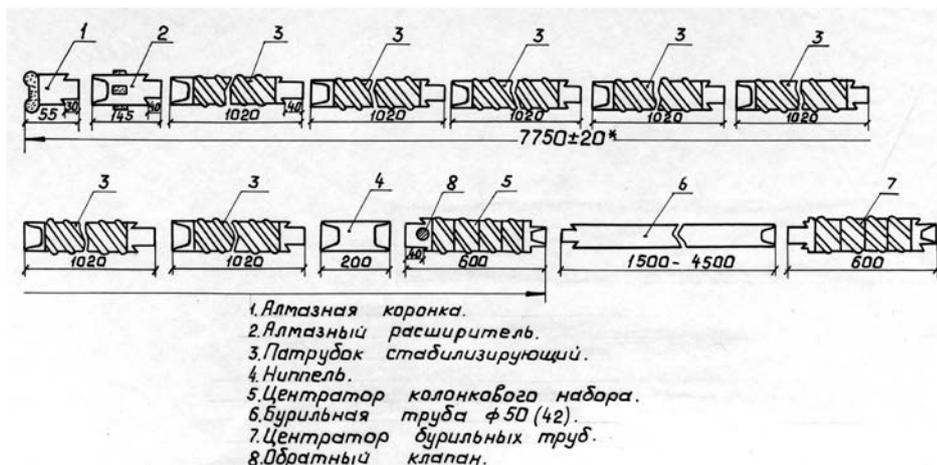


Рис. 28 – Колонковый набор ЖКН

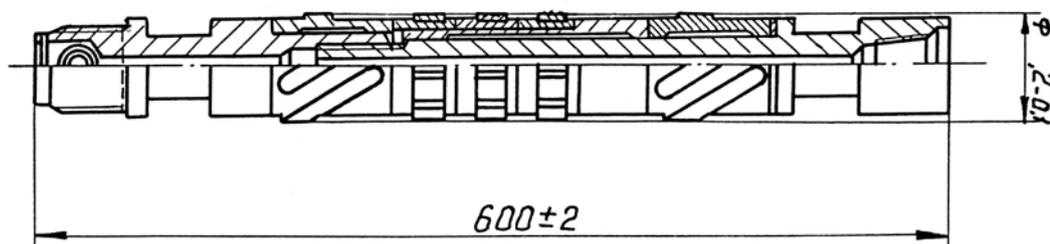


Рис. 29 – Центратор бурильных труб

ПРИМЕЧАНИЕ. Колонковые наборы ССК-НБ, ССК-ГН и ССК-ЖКН целесообразно комплектовать самоцентрирующимися алмазными коронками, в т.ч. с утоньшенной алмазосодержащей матрицей.

7. Snaryad dlya bureniya s odnovremennym obsazhivaniem ustya skvazhiny

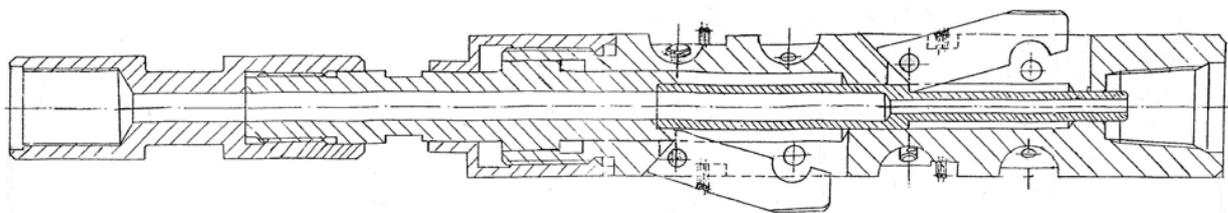


Рис. 30 – Snaryad BOO

Съемный снаряд для бурения с одновременным обсаживанием устья скважины (BOO) (рис.30) предназначен для обеспечения одновременного бурения пилот-скважины и ее расширения до большего диаметра, для обеспечения бесконтактного движения труб внутри скважины при ее обсаживании.

Области применения BOO: проходка забуриваемых под углом 80-90° скважин глубиной до 100 м в неустойчивых и рыхлых породах, мягких и средней твердости, II – VI категории по буримости (глинистые породы, аргиллиты, с частичными включениями валунно-галечного материала) с использованием в качестве промывочной жидкости глинистого раствора.

Применение BOO обеспечит:

- повышение производительности (технической скорости) бурения за счет сокращения затрат времени на забуривание обсаживания ствола скважины (из-за уменьшения времени на вспомогательные операции, ликвидации аварий и др.);
- снижение себестоимости работ за счет уменьшения материальных затрат (сокращение многоступенчатого «телескопа» обсадных труб, повышение ресурса породоразрушающего инструмента и колонны обсадных труб, исключение использования твердосплавных коронок).

BOO состоит из:

- разбуривателя
- толкателя обсадных труб (обеспечивает синхронное приложение осевых нагрузок к забойному башмаку обсадной колонны и к ее поверхностному торцу), поставляемого в 2-х вариантах: *толкатель осевой* (для продольного перемещения обсадных труб) и *толкатель с вращением* (обеспечивает одновременное приложение осевой нагрузки к обсадной колонне и ее вращение (проворачивание))

Для прохождения разбуривателя внутри обсадных труб резцы складываются. В зависимости от твердости разбуриваемых пород, резцы армируются твердосплавными или алмазными вставками.

8. Труба двойная разрезная ТДР-93(112)

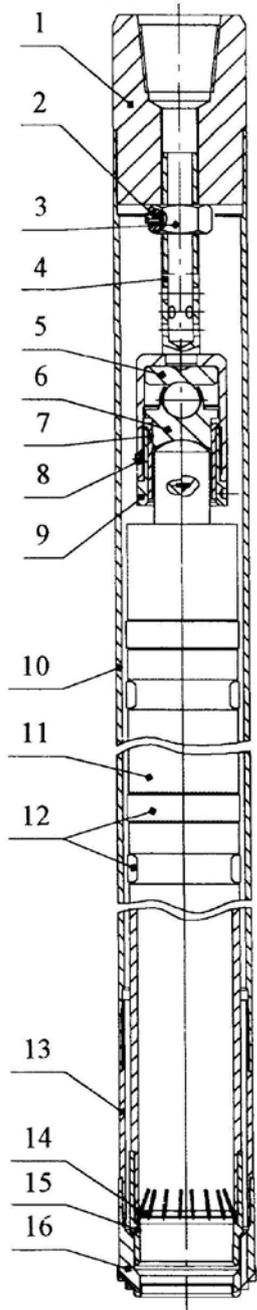


Рис. 31– Труба двойная разрезная
1 – -переходник; 2 – -винт; 3 – гайка;
4 – узел регулирова-ния (шпиндель);
5 – пята; 6 – корпус шарнира; 7 –
втулка; 8 – винт; 9 – втулка; 10 –
труба наружная; 11 – полутруба;
12 – полукольцо; 13 – ниппель;
14 – кернодержатель;
15 – обойма кернодержателя;
16 – коронка

Труба двойная колонковая с разъемной керноприемной трубой ТДР-93(112) предназначена для колонкового алмазного бурения геологоразведочных скважин с целью получения кондиционного керна с сохранением его структурных особенностей и обеспечением стратиграфической сохранности.

Область применения труб – бурение в горных породах IV-VII категорий по буримости (ρ_m от 12 до 31,2 по ОСТ 41-89-74), Трубы комплектуются специальными взаимозаменяемыми породоразрушающими коронками, армированными сверхтвердыми материалами или синтетическим алмазным сырьем с увеличенной толщиной матрицы ступенчатого профиля. При прохождении внутри керноприемника разрушенных и перемежающихся по твердости горных пород увеличивается возможность самозаклинивания керна. Для ликвидации этого явления предусмотрена керноприемная труба, состоящая из двух разрезанных вдоль оси полутруб; при самозаклинивании керна керноприемник может увеличить свой внутренний диаметр в пределах упругости разрезных втулок; при этом образуется обратный конус (увеличение диаметра), который способствует перемещению керна внутри трубы.

9. Контейнер керновый

Предназначен для обеспечения гарантированной сохранности кернового материала при его транспортировании от буровой установки до кернохранилища.

Контейнер состоит из:

а) лотка длиной 1 м для размещения керна, состоящего из нижнего и верхнего полулотков, жестко закрепляемых между собой двумя замками, расположенными на торцах. На внутренней поверхности верхнего полу-лотка по всей ее длине закрепляется уплотнительная резиновая прокладка;

б) контейнера кернового, состоящего из следующих составных частей:

– кернового блока, включающего в себя десять закрепленных между собой трубных цилиндров (патрубков), внутри которых размещается лоток в собранном виде;

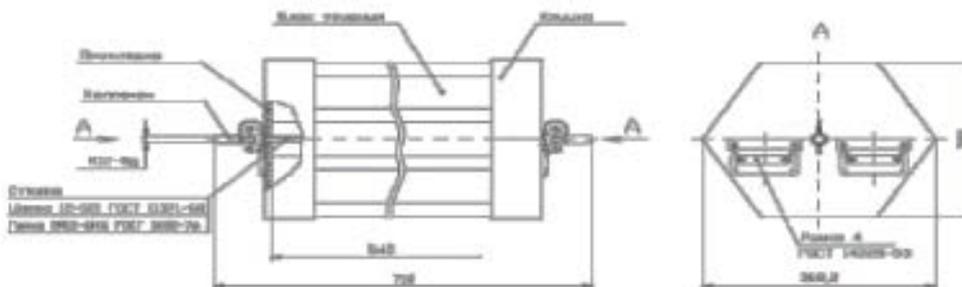
– двух крышек, одеваемых на керновой блок. На наружной поверхности каждой крышки имеются ручки для переноса контейнера, закрепляемые ниже стяжки, проходящей через крышку; конструкция ручек – откидная, т. е. самостоятельно принимающая вертикальное положение; конструкция крышек;

– стяжки, проходящей через трубный блок, и гайками барашками, стягивающей все изделие в единый блок.

Керновый блок и лотки изготавливаются из негорючих материалов полиамидной группы (полипропилен) методом литья.

Полипропиленовый ударопрочный керновый блок предназначен для замены дорогостоящих и малонадёжных керновых ящиков, изготовленных из деревянных досок.

На наружной поверхности лотка у левого торца размещается стрелка слева направо с указанием расположения керна (глубины бурения). Все лотки располагаются в трубном блоке по направлению стрелок.



На все указанные изделия имеется конструкторская документация, в т.ч. эксплуатационная.