

## 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  $-8^\circ$  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

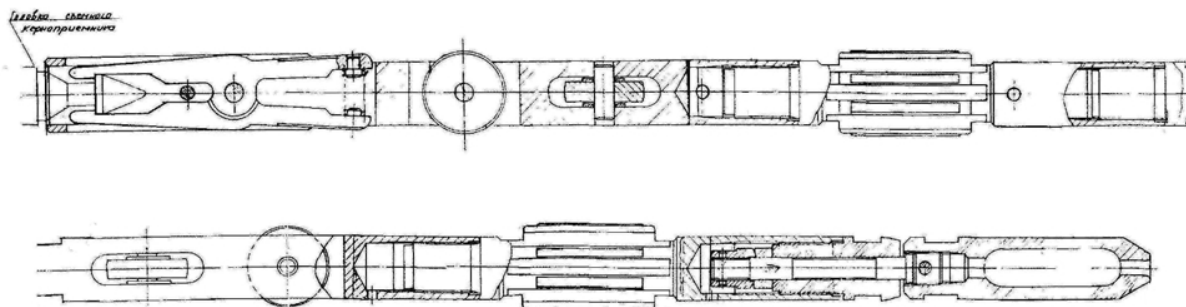


Рис. 10. Овершот ССК-ГБ

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

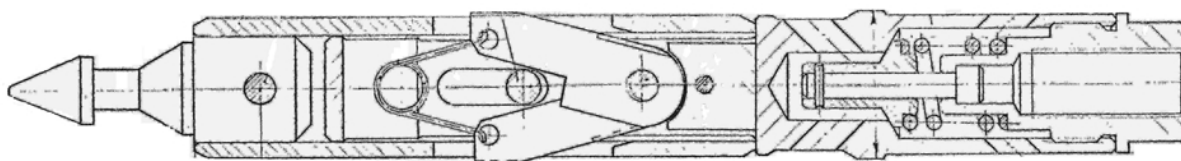


Рис. 11. Подшипниковый узел ССК-СС

### 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  $65^\circ$  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), исключая чрезмерный излив промывочной жидкости при спуске бурильной колонны и центратора троса (рис.15), исключая трение троса лебедки ССК на устье скважины и обеспечивающего сбор и отвод промывочной жидкости в желобную систему при подъеме овершота.

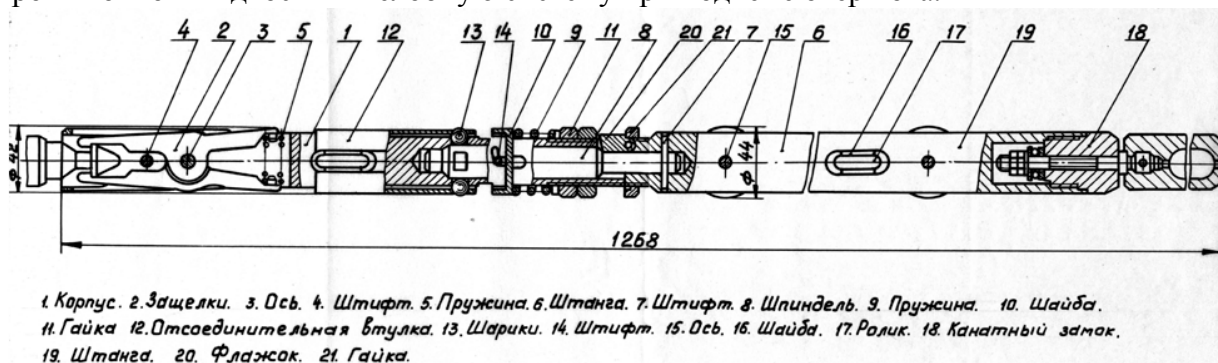


Рис. 12. Овершот ССК-ЗН

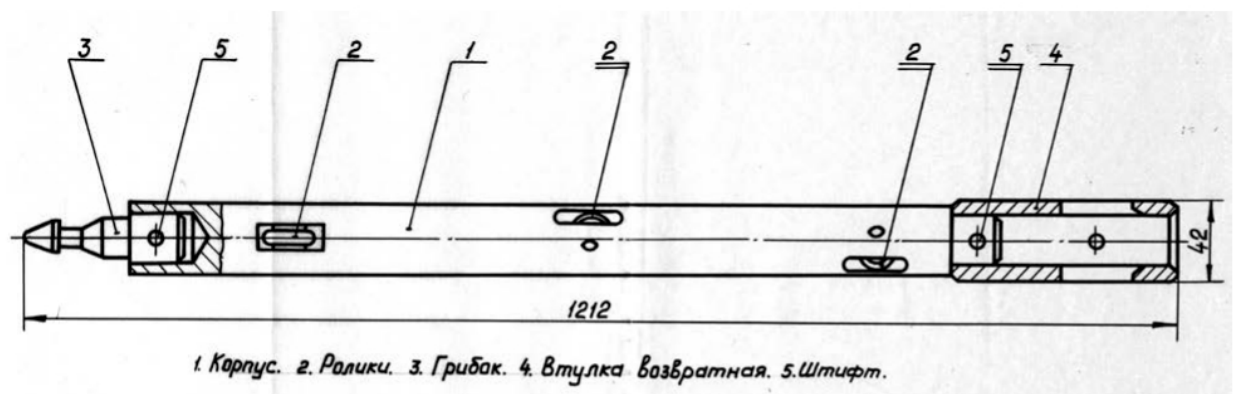


Рис. 13. Утяжелитель керноприемника ССК-ЗН

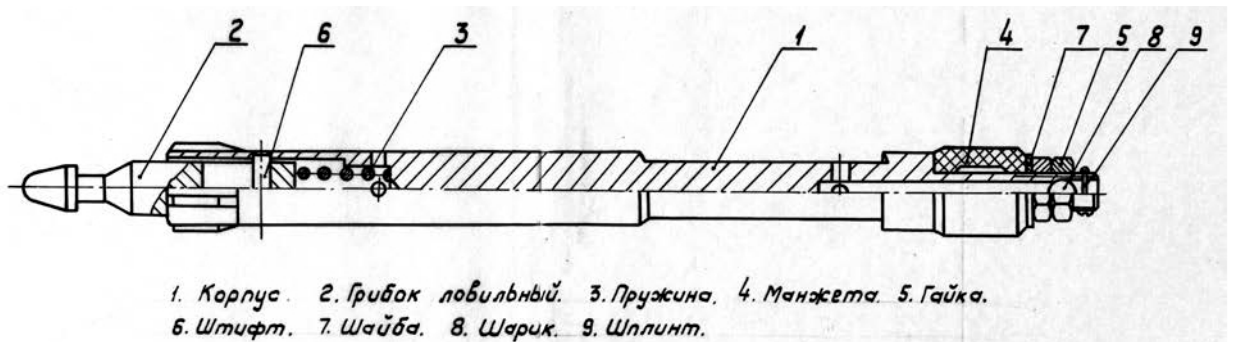


Рис. 14. Клапан бурильных труб ССК-ЗН

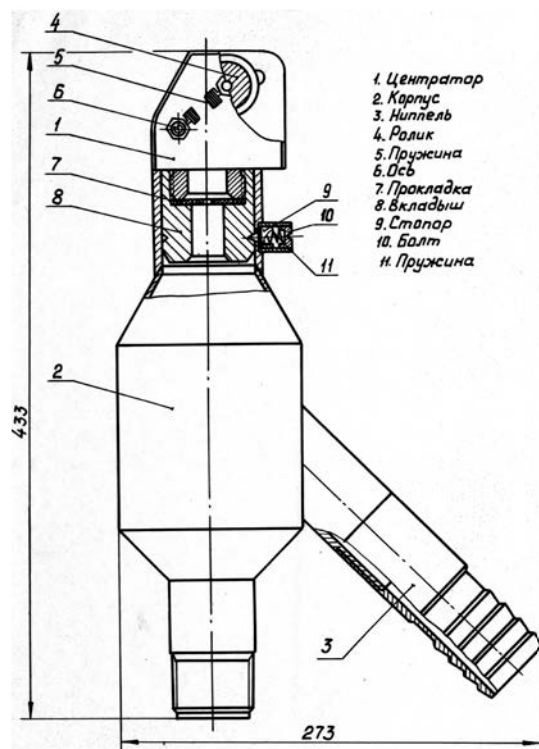


Рис. 15. Центратор троса ССК-ЗН

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.

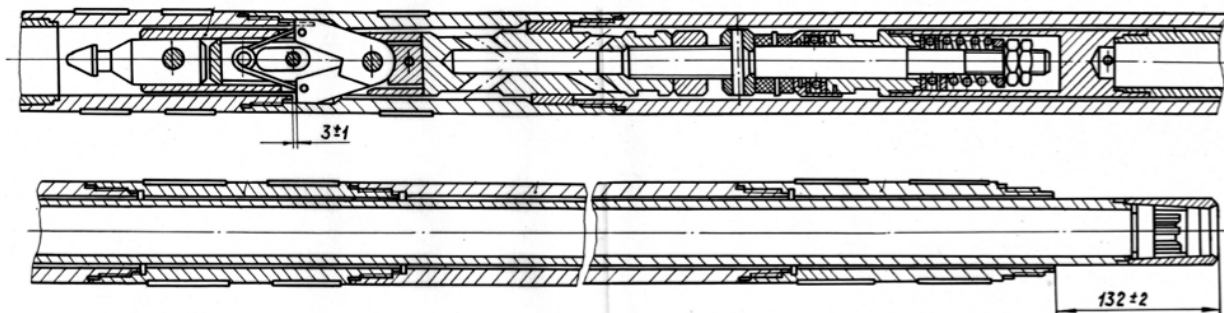


Рис. 16. Колонковый набор ССК-НБ

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.

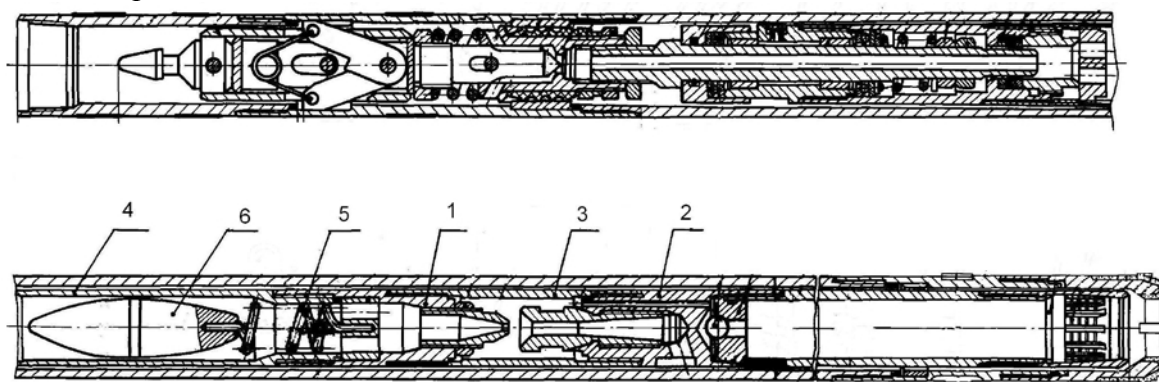


Рис. 17. Набор колонковый ССК-ЭВ  
123 – эжектор, 456 - вибратор

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.

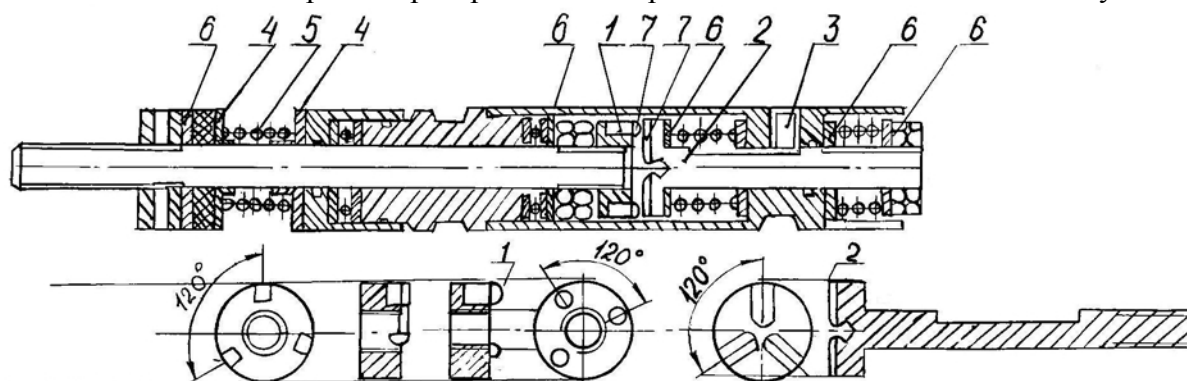


Рис. 18. Механический вибратор продольных колебаний ССК-МВ  
1 – кулачек, 2- наковальня, 3 – винт опорный, 4 – втулки направляющие,  
5 – пружина ударная, 6 – шайбы регулировочные, 7 – победитовые вставки

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.

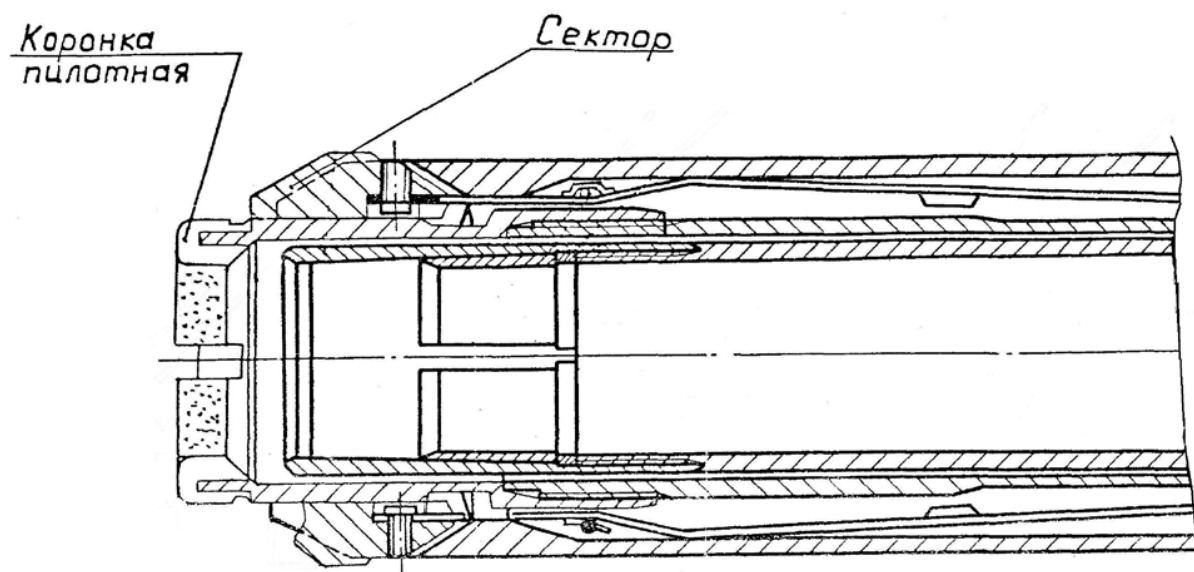
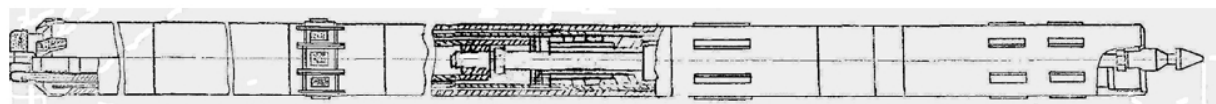


Рис. 19. Набор колонковый ССК со съемной раздвижной коронкой

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)

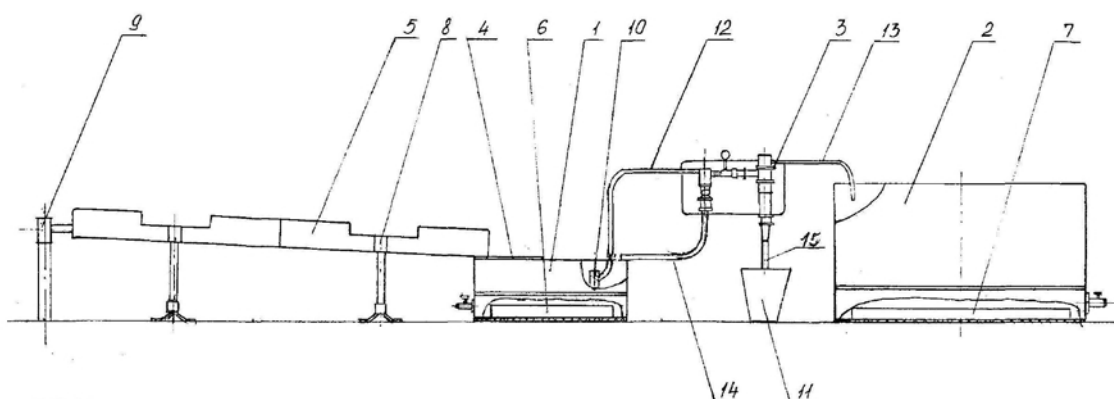


Рис. 20. Система циркуляционная мобильная

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 – шламовый насос 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  $-10^{\circ}\text{C}$ ).

#### 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, шламовым насосом 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 шламового насоса 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)

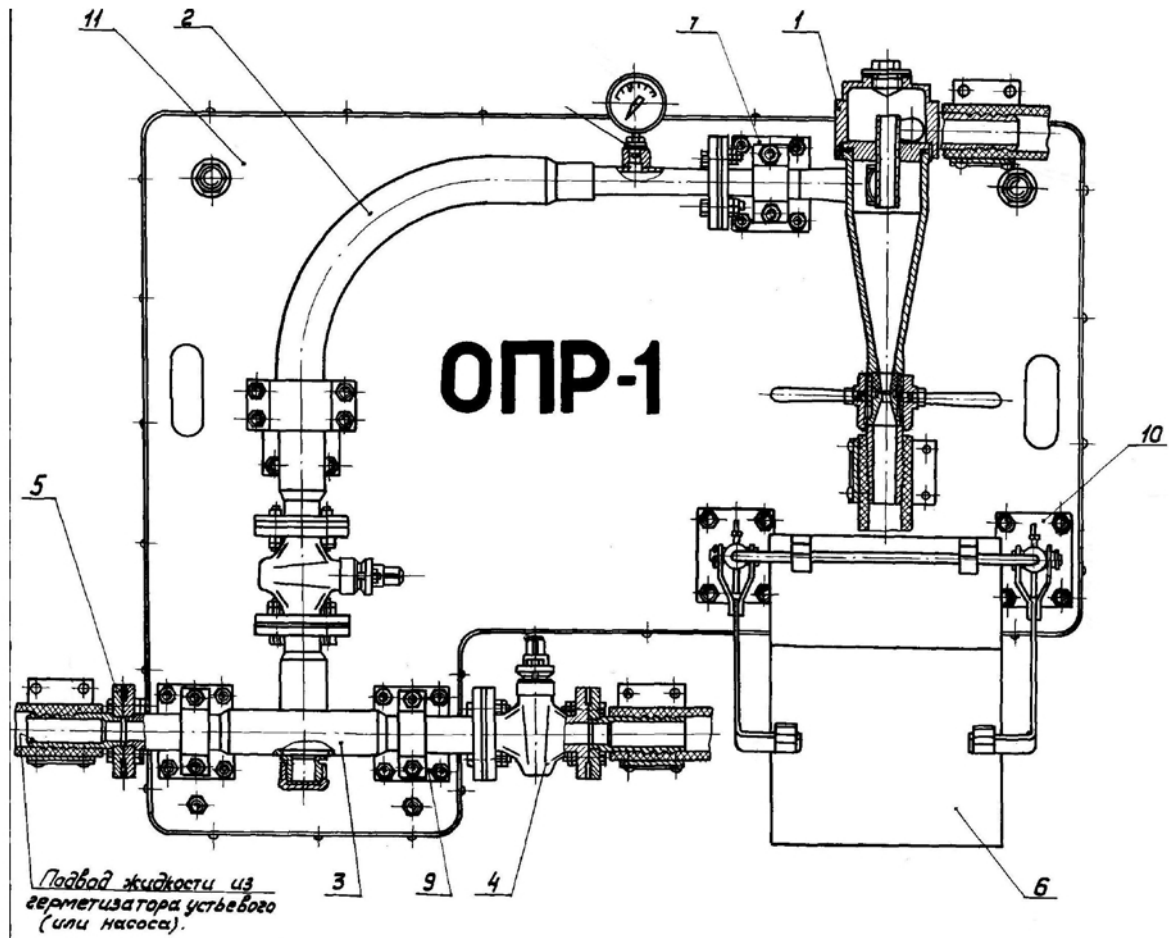


Рис. 21. Установка для очистки промывочных растворов ОПР-1

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.

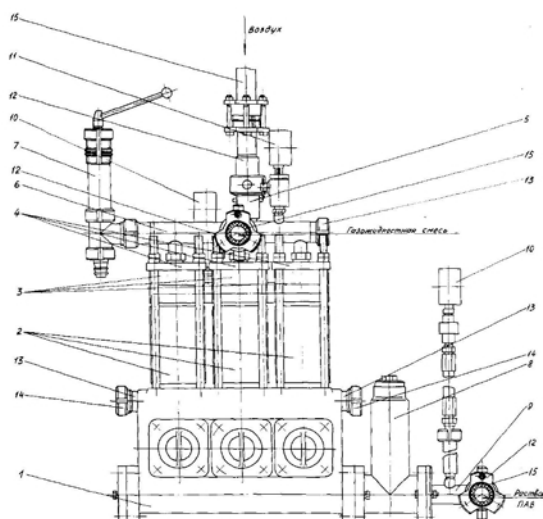


Рис. 22 – Устройство компрессорно-дожимное УКД-Н-4 (для насоса НБ-4)  
1 – гидроблок насоса; 2 – цилиндры; 3 – головка; 4 – крышка; 5 – воздушный коллектор; 6 – нагнетательный коллектор; 7 – предохранительный клапан; 8 – колпак воздушный; 9 – приемный коллектор насоса; 10 – манометр; 11 – манометр; 12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

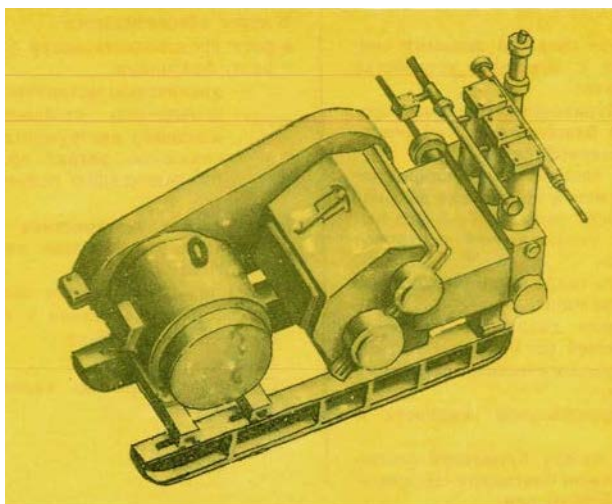


Рис. 23 – Устройство компрессорно-дожимное УКД- Н-3 (для насоса НБ-3)

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.

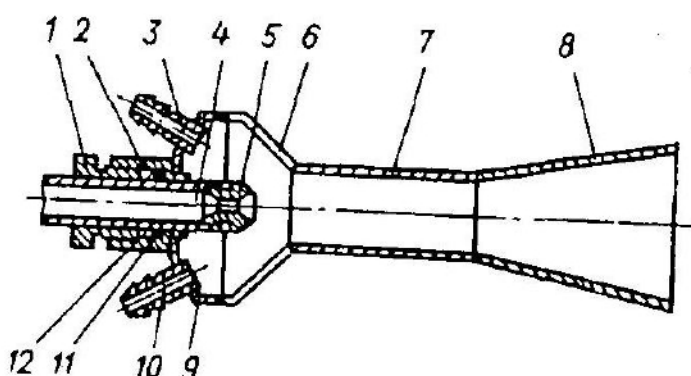


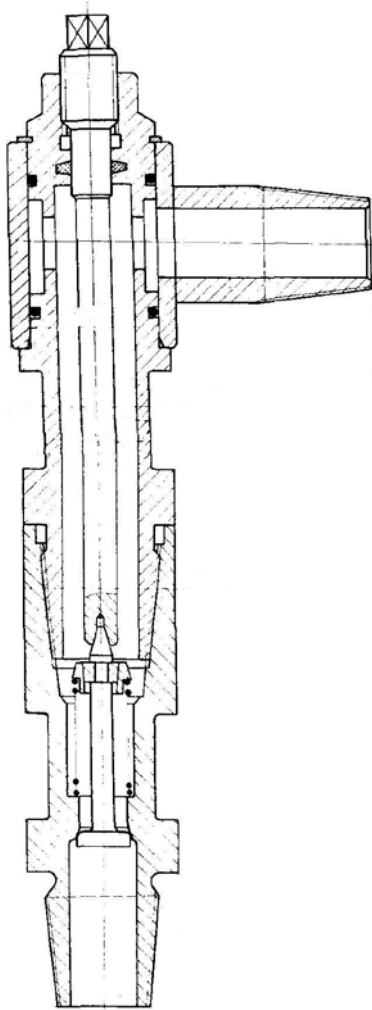
Рис. 24 – Пеноразрушитель эжекторного типа

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 <sup>3</sup> /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

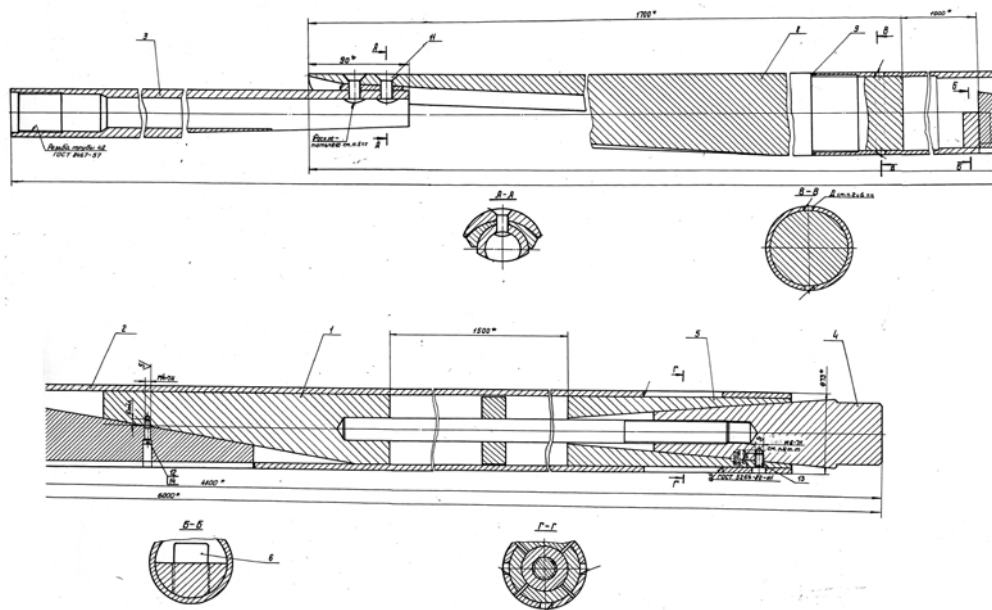


Рис. 26 – Клин отклоняющий стационарный КОС

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.

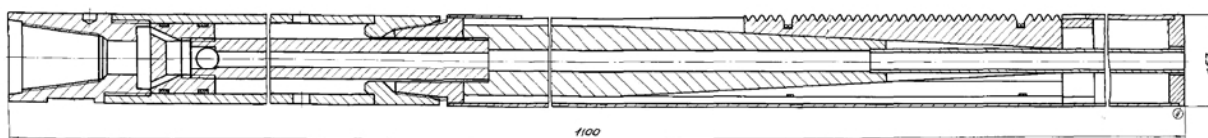


Рис. 27 – Пробки-забой ПЗ

**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 слаботрещинчатых VII-IX категорий по буримости легкосплавными 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.

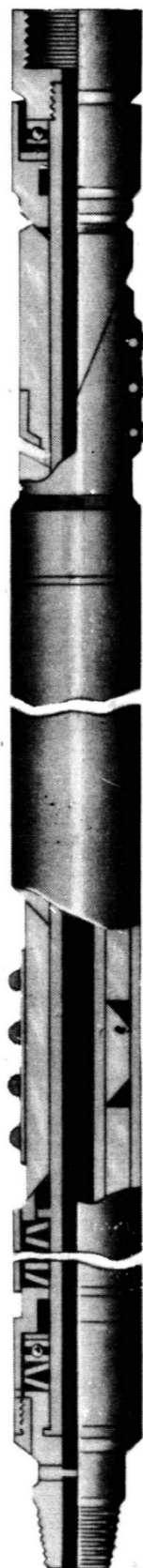
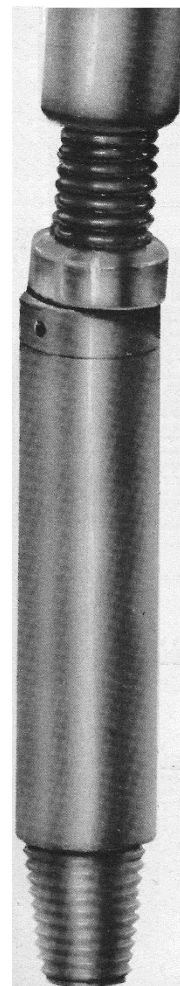


Рис. 27 – Бесклиновый  
скользящий  
отклонитель ОБС

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.

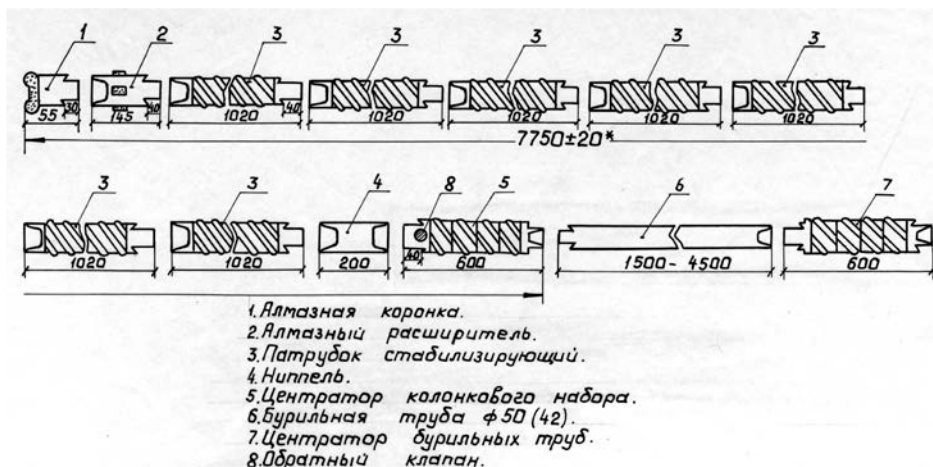


Рис. 28 – Колонковый набор ЖКН

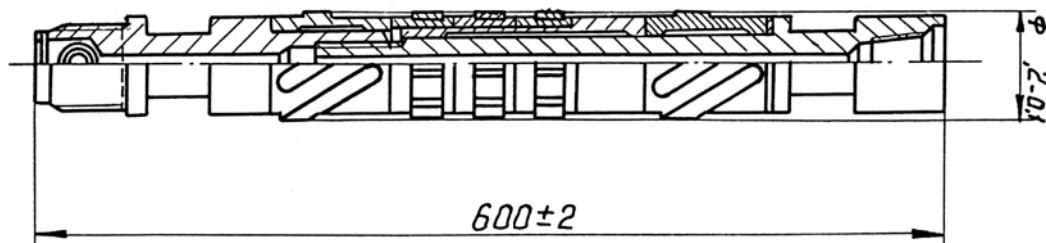


Рис. 29 – Центратор бурильных труб

**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

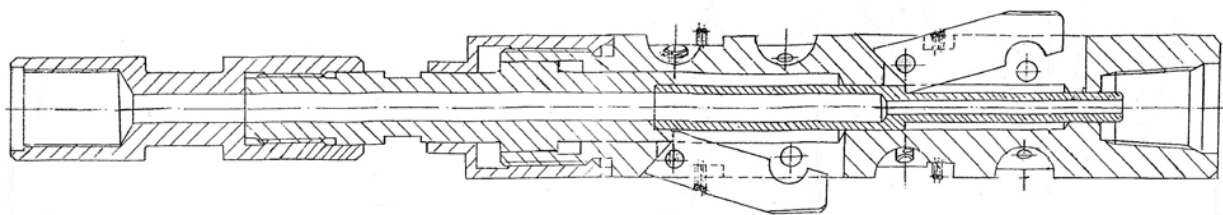


Рис. 30 – Snaryad БОО

Съемный снаряд для бурения с одновременным обсаживанием устья скважины (БОО) (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 БОО: 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 БОО 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).

БОО 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)

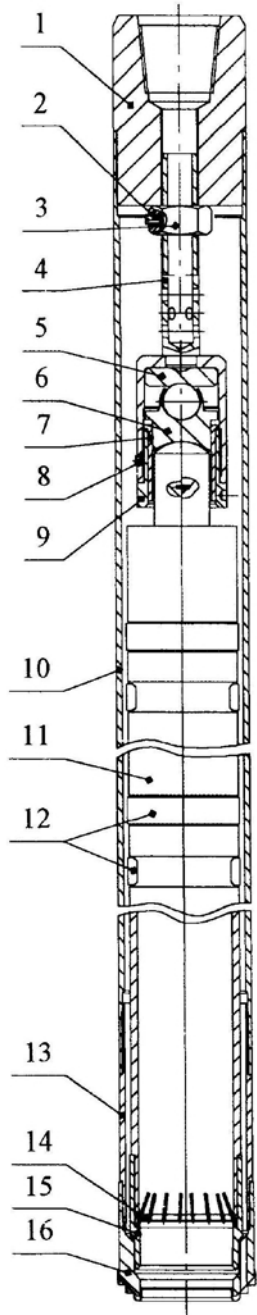


Рис. 31– Труба двойная разрезная  
1 – -переходник; 2 – -винт; 3 – гайка;  
4 – узел регулирова-ния (шпиндель);  
5 – пята; 6 – корпус шарнира; 7 –  
втулка; 8 – винт; 9 – втулка; 10 –  
труба наружная; 11 – полутруба;  
12 – полукольцо; 13 – ниппель;  
14 – кернодержатель;  
15 – обойма кернодержателя;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

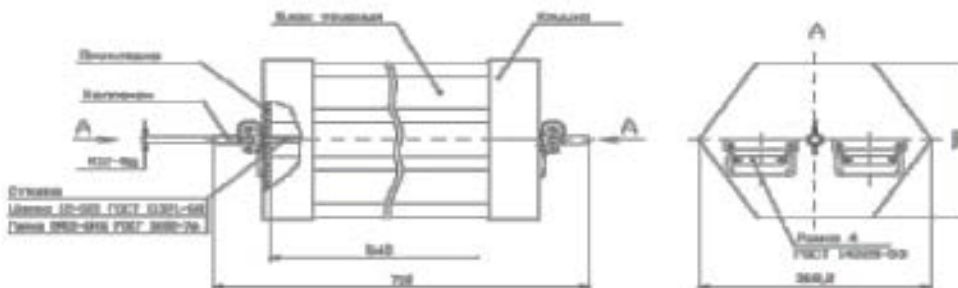
– двух крышек, одеваемых на керновой блок. На наружной поверхности каждой крышки имеются ручки для переноса контейнера, закрепляемые ниже стяжки, проходящей через крышку; конструкция ручек – откидная, т. е. самостоятельно принимающая вертикальное положение; конструкция крышек;

– 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.**