

Геофизическое оборудование и
аппаратура.
Каротажные станции.



КАРОТАЖНАЯ СТАНЦИЯ — это установка для проведения полного комплекса геофизических исследований в эксплуатационных и исследуемых скважинах. Каротажная станция предназначена для спуска и подъёма в скважины на каротажном кабеле, электрически и механически соединённого, скважинного прибора, измерения параметров, характеризующих физические свойства горных пород (удельное электрическое сопротивление, радиоактивность, магнитные свойства и др.) и техническое состояние скважин, а также регистрации этой информации в функции глубины скважины. В каротажной станции с бортовой ЭВМ производится оперативная обработка данных в процессе или после каротажа.



Каротажные станции подразделяются на самоходные, установленные в одном или двух транспортных средствах (автомобиле, вездеходе), и несамоходные (смонтированные в контейнерах)



□ Каротажная лаборатория имеет следующие основные узлы.

1. Силовой блок с элементами регулирования и контроля за напряжением, силой и частотой переменного тока, обеспечивающего питание электрической энергией всех узлов лаборатории. Силовой блок подключается обычно к внешней электрической сети или собственному генератору каротажной станции.

2. Блок питания скважинных аппаратов и наземной панели с элементами регулирования и контроля (выпрямитель, генератор, токовая панель).

3. Измерительная схема с элементами управления скважинными аппаратами и наземной частью аппаратуры, регулирования и контроля измеряемых параметров.

4. Автоматический регистратор, обеспечивающий запись кривых каротажа на ленте в определенном масштабе глубин со всеми вспомогательными элементами контроля качества.

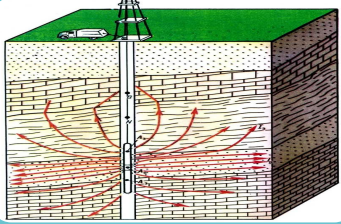
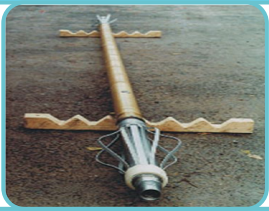
5. Блок контроля за глубиной, метками, натяжением и скоростью перемещения кабеля и связи с подъемником и устьем скважины.

6. Комплект соединительных проводов со смоточным устройством для связи лаборатории с подъемником, блок-балансом и для заземления аппаратуры.

Подъемник состоит из спуско-подъемного агрегата, на барабане лебёдки которого намотан кабель (одно-, трёх- или семижильный), кабелеукладчика и системы роликов для спуска кабеля в скважины.

Спуско-подъемный агрегат приводится от двигателя транспортного средства (в несамоходных каротажных станциях — от дизеля или электродвигателя).

В комплект каротажной станции входит также смотанное устройство для электрического соединения с промышленной сетью и датчиками и проявочное устройство (при использовании фоторегистраторов). Применяемые каротажные станции имеют от 2 до 8 каналов аналоговой регистрации и 6-16 — цифровой регистрации, мощность источника питания до 500 ВА, скорость подъема кабеля 10-10 000 м/ч.



Скважинная аппаратура для проведения геофизических работ на каротажном кабеле в скважину спускается аппарат, который взаимодействуя с исследуемой окружающей его средой (промывочная жидкость, горная порода), выдает на поверхность необходимую информацию или осуществляет какую - либо работу (прострел отверстий, установку разделительных мостов, отбор керна или пластовых флюидов и др.)

Скважинная аппаратура должна быть работоспособна в условиях высоких внешних давлений до 150 МПа, температур до +250 С и химически активной среды (высокие концентрации растворов солей, наличие нефти и газа).

Все скважинные аппараты имеют следующие общие элементы: верхний наконечник с изолированным и герметичным электровводом; герметичный охранный корпус; электрическую, радиоэлектронную или электромеханическую схемы, размещаемые в корпусе; нижний наконечник.

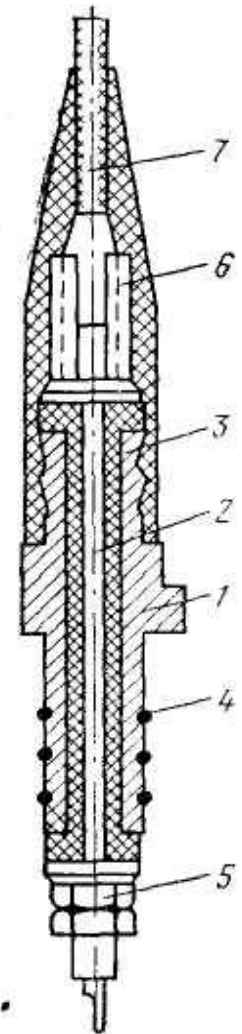
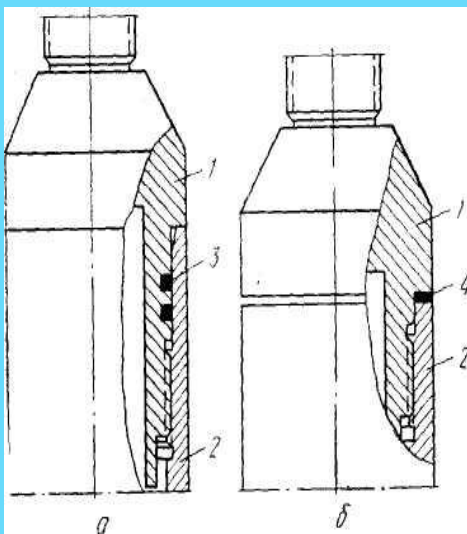


Рис. 96. Схема электроввода.
 1 — корпус; 2 — стержень; 3 — изоляционная втулка; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — гайка; 6 — соединительный патрон; 7 — жила кабеля.

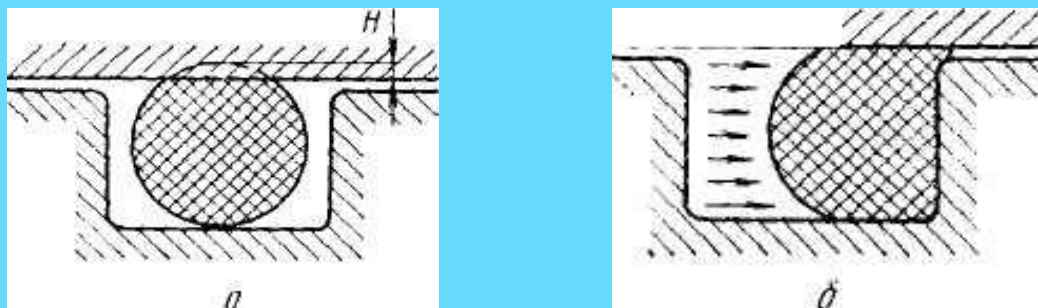


Верхняя часть охранного корпуса скважинных приборов.

а — герметизация резиновыми кольцами;
 б — герметизация медными или паранитовыми прокладками; 1 — верхняя головка; 2 — цилиндрическая гильза; 3 — резиновые кольца;

Верхний наконечник через кабельную головку и кабель соединяет схему прибора с поверхностной аппаратурой и несет механическую нагрузку прибора. К нижнему наконечнику может быть присоединен электрический зонд или дополнительный груз различной конструкции. Кабельные и приборные наконечники с электропроводами унифицированы для всех типов геофизических скважинных дистанционных приборов.

Корпус скважинного аппарата изготавливается из высокопрочного материала (бронза, сталь, титан). Герметизация скважинных приборов осуществляется с помощью резиновых колец, паронитовых либо медных прокладок. Электропроводы от корпуса изолируются высококачественными электроизоляционными материалами, устойчивыми против соленой жидкости, нефти и температуры.



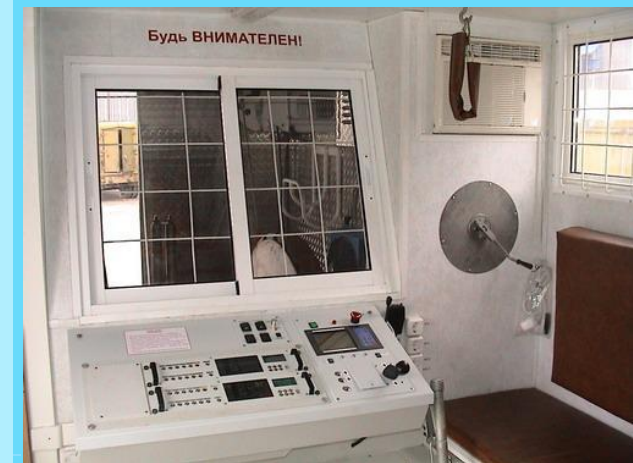
Герметизация скважинного прибора с помощью резинового кольца.
а — предварительное уплотнение; б — уплотнение под давлением;
 H — натяг



Комплекс наземной аппаратуры обычно устанавливается в автомобиле и называется каротажной станцией лабораторией. По форме регистрации информации и системе управления каротажные станции подразделяются на аналоговые, цифровые и программно-управляемые от бортовой ЭВМ.



АППАРАТУРА КАРОТАЖНОЙ СТАНЦИИ (лаборатории) состоит из силового трансформатора, источников питания аппаратуры скважинных приборов, различных наборов из пультов электрического, радиоактивного, акустического методов геофизических исследований скважин (пульты для других методов сменные), регистраторов, пульта управления и пульта контроля каротажа с датчиками глубины, натяжения и магнитных меток кабеля.





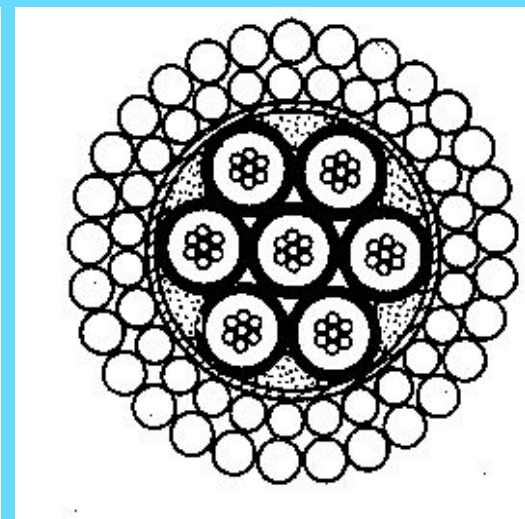
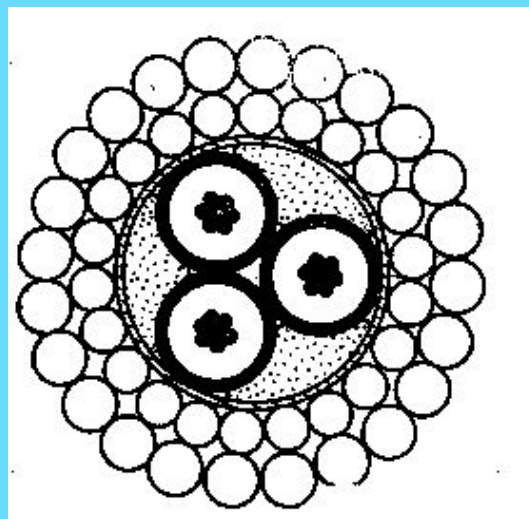
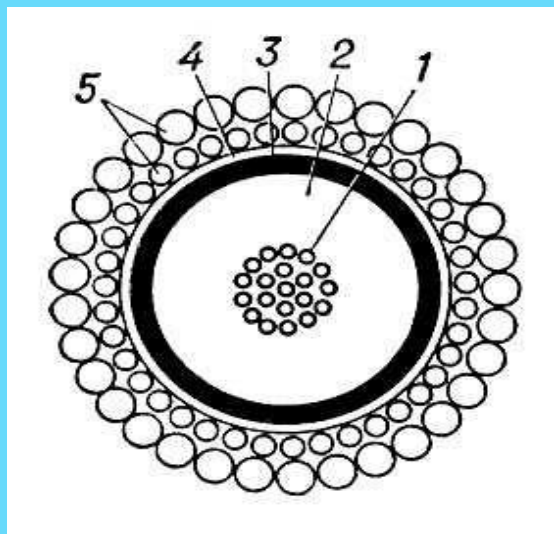
Каротажные кабели осуществляют электрическую связь скважинных приборов с наземной измерительной аппаратурой и, кроме того, несут механическую нагрузку. Соответственно, кабели должны иметь высокую прочность на разрыв, низкое электрическое сопротивление и хорошую изоляцию. Кроме того, кабели не должны растягиваться и раскручиваться при их натяжении.

Существуют одно-, трех- и многожильные кабели. Последние могут содержать 4, 7 или 17 токопроводящих жил.

Одножильный кабель:

- 1 — токопроводящая жила;
- 2 — изоляция;
- 3 — оболочка;
- 4 — наружные защитные покровы;
- 5 — броня, экран.

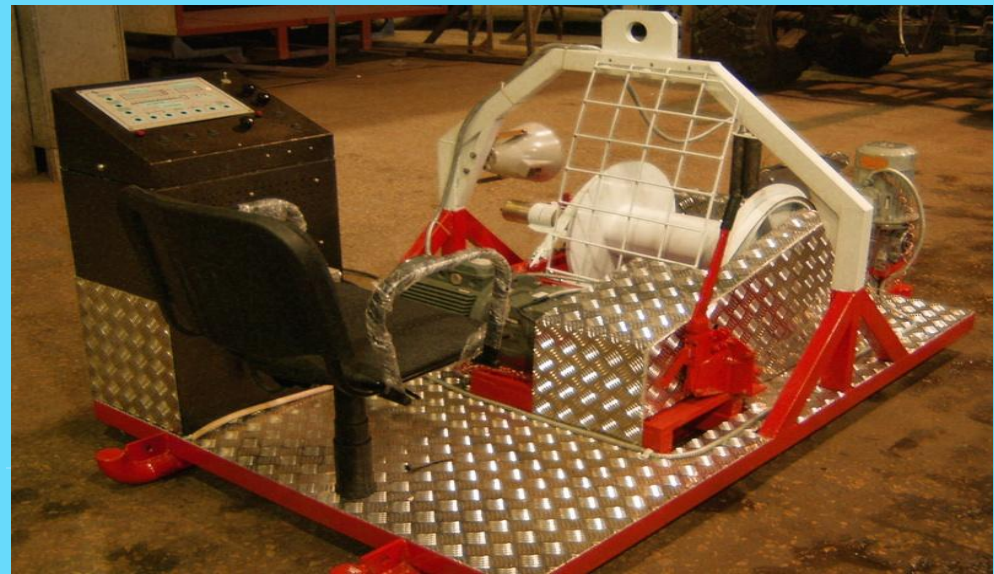
Трёхжильный и семижильный кабели





Кабель в разрезе

Лебёдки для выполнения спуско-подъёмных операций в скважине.



Лебедка кабельная универсальная



Лебедка предназначена для спуска и подъема исследовательских приборов в стволы скважин. Лебедка устанавливается в кузов автомобиля. Лебедка снабжена винтовым кабелеукладчиком с ручной корректировкой укладки кабеля или проволоки, с устройством измерения их длины, скорости и натяжения. Предохранительные муфты ограничивают разрывное усилие.

Скорость подъема прибора регулируется наличием теристорного, либо реостатного управления электроприводом лебедки. Для механического привода регулирование количества ступеней скорости осуществляется путем изменения числа оборотов двигателя коробкой скоростей автомобиля и двухступенчатым редуктором.



Лебедка снабжена винтовым кабелеукладчиком с ручной корректировкой укладки кабеля или проволоки, с устройством измерения их длины, скорости и натяжения. Предохранительные муфты ограничивают разрывное усилие.

Лебедка оснащена ленточными тормозами, и имеет муфту переключения, тем самым обеспечивает производимые работы только с кабелем или проволокой. Изделие сконструировано таким образом, чтобы иметь свободный доступ к узлам при производстве ремонтных работ

Лебедки могут различаться по виду привода:

Электрический

Механический

Гидравлический

Механический привод спускоподъемного оборудования подъемников представляет собой систему механических устройств, которая обеспечивает управление режимами спускоподъемных операций и сам процесс спускоподъемных операций.

Основными элементами конструкции механического привода является редуктор СПА - двухскоростной редуктор с нейтральным положением рычага переключения скоростей и система дублирования, в которую входят дублиры управления (тяги, тросовая проводка, пневматические трубопроводы), сцеплением, раздаточной коробкой, коробкой переключения передач и двигателем шасси автомобиля.

Гидравлический привод спускоподъемного оборудования подъемников представляет собой - насосный, объемный, регулируемый гидропривод, выполненный по схеме "с замкнутой циркуляцией". Основными элементами конструкции гидропривода является насосная установка, в которую входят аксиально-плунжерный, регулируемый насос с наклонным. Насосная установка устанавливается на коробке дополнительного отбора мощности при помощи карданного вала. Вторым основным элементом гидропривода является гидродвигатель - аксиально-поршневой регулируемый гидромотор с наклонным блоком, который функционально предназначен для преобразования энергии потока рабочей жидкости (давление, расход) в механическую энергию на выходном валу гидромотора

В начале февраля 2005 прошли успешные испытания каротажного подъемника с гидравлическим приводом

Управления гидроприводом осуществляется двумя видами.

Первый вид с помощью эргономичного промышленного джойстика.

Второй вид кнопочный позволяющий более точную регулировку гидропривода.

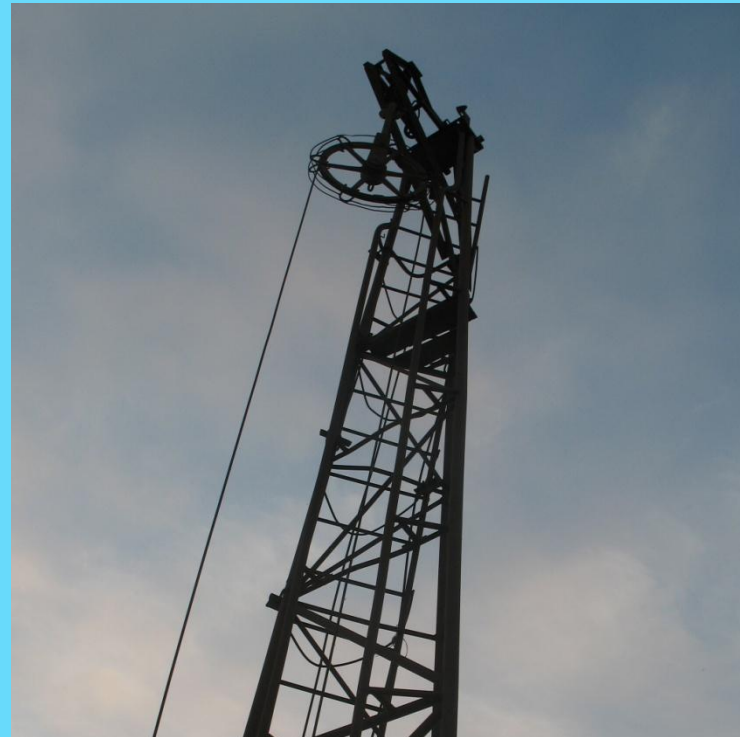


В ходе испытания были получены следующие характеристики гидропривода:

- Минимальная скорость кабеля- 5 м/ч
- Максимальная скорость кабеля- 8000м/ч
- Экстренное торможение гидропривода не более- 1,5 сек

По результатам испытаний подъемник с гидравлическим приводом был допущен для проведения работ на скважинах.

Блок-баланс, располагающийся вблизи скважины и предназначенный для направления кабеля в скважину и синхронной передачи глубины расположения индикатора поля на лентопротяжный механизм регистратора.



На блок-баланс устанавливаются датчики:

Датчик натяжения предназначен для измерения величины натяжения каротажного кабеля, преобразования регистрируемого выходного сигнала в электрический сигнал постоянного тока или постоянного напряжения и последующей передачи для регистрации на каротажную станцию.



Датчик глубины предназначен для регистрации вращения мерного ролика с целью определения длины каротажного кабеля, прошедшего через блок-баланс измерительного оборудования



Датчик магнитных меток предназначен для считывания магнитных меток, нанесенных на геофизическом каротажном кабеле, и преобразования принятого сигнала в напряжение, пропорциональное напряжённости поля магнитной метки.



Схема выполнения ГИС:

АКС - автоматическая каротажная станция,

К - каротажный кабель,

1 - источник питания,

2 - приборы для регистрации разности потенциалов и силы тока,

3 - лебедка,

4 - коллектор лебедки,

5 - блок-баланс,

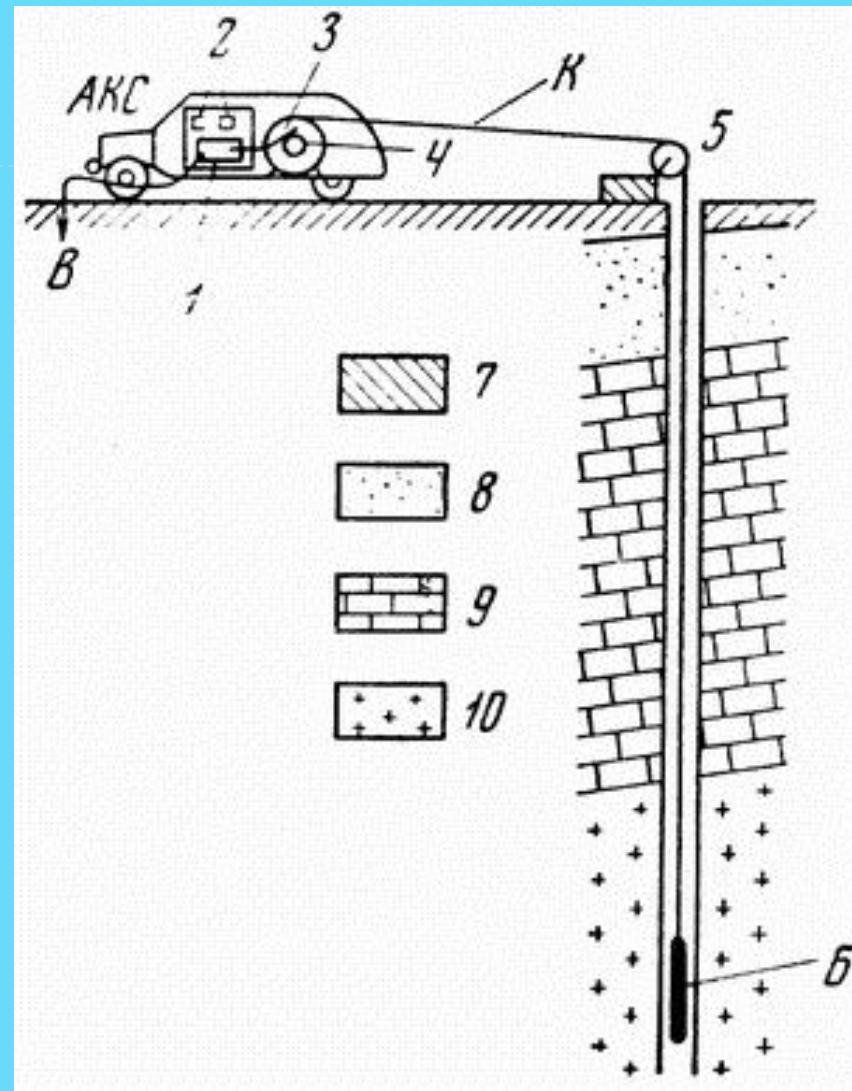
6 - глубокий каротажный зонд,

7 - глины,

8 - пески,

9 - известняки,

10 - изверженные породы



Как правило, лаборатории работают в комплексе с другим оборудованием и имеют специальное назначение: каротажные, геолого-технологические, геохимические, перфораторные испытания пластов, исследования действующих скважин



Подъемник каротажный самоходный ПКС-5М

(модернизированный вариант ПКС-5). От базовой модели отличается усовершенствованным кузовом (комфорт, дизайн, термоизоляция) и более широким диапазоном скоростей намотки кабеля на барабан. Привод – механический. Возможна установка на шасси КАМАЗ



Подъемник каротажный самоходный ПКС-5П с проволочной лебедкой со съемными барабанами для исследования скважин глубиной до 5 000 метров. Привод лебедка – механический. Возможно изготовление данного подъемника на шасси КАМАЗ, ЗИЛ



Подъемник каротажный самоходный ПКС-7 с усиленным механическим приводом на базе шасси КАМАЗ-53228 предназначен для проведения спускоподъемных операций в скважинах глубиной до 7 000 м, для исследования наклонных скважин и для свабирования. Также монтируется на шасси УРАЛ-4320-1912-30.



Подъемник каротажный самоходный ПКС-3.5Э-04М предназначены для проведения спускоподъемных операций при геофизических исследованиях и прострелочно-взрывных работах в скважинах глубиной до 3500 м. Лебедка с электрическим приводом от автономного генератора, либо от внешнего источника питания, отвечает высоким требованиям по надежности, простоте управления и обслуживания.



Подъемник каротажный несамоходный ПКН-3,5 предназначен для проведения геофизических работ в труднодоступных поисковых, разведочных, эксплуатационных скважинах глубиной до 4 500 м с применением каротажного кабеля диаметром 12.1 мм



Подъемник каротажный самоходный ПКС-5Г-04М предназначены для проведения спускоподъемных операций при геофизических исследованиях и прострелочно-взрывных работах в скважинах глубиной до 5000 м. Лебедка с гидравлическим приводом с питанием от коробки отбора мощности автомобиля отвечает высоким требованиям по надежности, простоте управления и обслуживания.

Специальные геофизические кузова и

лаборатории



Передвижная автономная лаборатория ЭХЗ типа «Контроль-Сервис» монтируется на шасси автомобиля повышенной проходимости УРАЛ-4320 в кузове сгк-4320 арктического исполнения и предназначена для технической диагностики и неразрушающего контроля электрохимической защиты трубопроводов различного назначения.



Лаборатория СГК-1912 ИП предназначена для проведения испытания скважин и перевозки оборудования по испытанию пластов, обслуживанию оборудования пластоиспытателей в полевых условиях при процессе производства работ, а также проведения контроля за ходом испытаний и снятия гидродинамических характеристик исследуемых пластов.