

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Кафедра бурения скважин

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема работы
Анализ и систематизация отечественных буровых установок для сооружения гидрогеологических скважин

УДК 622.242.2:550.822.7:556.3

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2213	Чечулин Евгений Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Бер А.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Бурения скважин	Дмитриев А.Ю.	К.т.н., доцент		

Томск 2016г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
Р1	Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование
Р2	Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
Р3	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов
Р4	Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике
Р5	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий
Р6	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности
	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента, осуществлять контроль технологических процессов геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых
Универсальные компетенции	
Р7	Использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности
Р8	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
Р9	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации
Р10	Демонстрировать глубокие знания социальных, этических и культурных аспектов инновационной инженерной деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития
Р11	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки

Кафедра бурения скважин

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой
Дмитриев А.Ю.

«___» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме дипломной работы.

Студенту:

Группа	ФИО
2213	Чечулин Евгений Сергеевич

Тема работы:

Анализ и систематизация отечественных буровых установок для сооружения гидрогеологических скважин	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	1434/С от 20.02.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы	10 июня 2016г.
---	----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Объект исследования – современные отечественные буровые установки для сооружения гидрогеологических скважин
---	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Анализ и систематизация отечественных буровых установок для сооружения гидрогеологических скважин
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат	
Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	28.03.2016

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Бер Александр Андреевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2213	Чечулин Евгений Сергеевич		28.03.2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Уровень образования – высшее
Кафедра бурения скважин
Период выполнения – весенний семестр 2015/2016 учебного года
Форма представления работы – дипломная работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	20 июня 2016 г.
--	-----------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.04.2016	Поиск буровых установок по литературным и электронным источникам информации	15
06.06.2016	Анализ и систематизация буровых установок	70
10.06.2016	Оформление и подготовка к защите	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Бер АА.			

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Бурения скважин	Дмитриев А.Ю.	К.т.н., доцент		

Реферат

Выпускная квалификационная работа: 109 с., 42 рис., 42 табл., 13 источников.

Ключевые слова: гидрогеологические скважины, бурение на воду, буровые установки.

Объект исследования: буровые установки для бурения гидрогеологических скважин.

Цель исследования: анализ, систематизация и классификация существующих буровых установок отечественного производства для бурения гидрогеологических скважин.

В процессе исследования были рассмотрены буровые установки и их основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: глубина бурения, грузоподъемность лебедки, диаметр бурения, мощность двигателя, усилие подачи, габаритные размеры, масса.

Область применения: для инженерно-технических работников геологоразведочных предприятий, занимающихся бурением гидрогеологических скважин и скважин на твердые полезные ископаемые, научно-исследовательских, конструкторских и проектных организаций, а также в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности «Технология геологической разведки».

ABSTRACT

Graduation work qualification: 109 pages, 42 drawings, 42 table, 13 source.

Keywords: water wells, boring for water, drilling rig.

Object of study: drilling rigs for drilling water wells.

Purpose of the study: analysis, systematization and classification of existing drilling rigs domestic production for drilling water wells.

The study examined rigs and their basic constructive, technological and technical and operational characteristics: drilling depth, winch capacity, diameter drilling, engine power, feed force, dimensions, weight.

Application area: for engineering and technical personnel of exploration companies engaged in drilling water wells and wells in the solid minerals, research, engineering and design organizations, as well as a teaching tool for students enrolled in the specialty "Technology of geological exploration".

Оглавление

Введение.....	10
1 Бурение до 100 м.....	11
1.1 Буровые установки УГБ-1ВС, УГБ-50М.....	11
1.2 Буровая установка ПБУ-2	13
1.3 Буровая установка ЛБУ-50.....	15
1.4 Буровая установка МБУ	18
1.5 Буровая установка УРБ-1В2	20
1.6 Буровая установка УБМ-250.....	22
1.7 Буровые станки КМБ2-10 и КМБ2-10М.....	25
1.8 Буровой комплекс КМБЗ.....	27
1.9 Буровой станок СБ-ПМ-01 «Колибри».....	29
1.10 Буровой станок СБГ-ПМ-03 «Стерх»	32
1.11 Буровая установка РБ-50/220.....	35
1.12 Буровая установка УБГ-Л-10 «Аллигатор»	36
1.13 Буровая установка РБ-50/380.....	39
1.14 Буровая установка РБ-100/380.....	41
1.15 Малогабаритная буровая установка «Кама-Д2».....	42
1.16 Малогабаритная буровая установка «Кама-Г2»	43
1.17 Буровая установка БГМ-1	45
2 Бурение до 300 м.....	48
2.1 Буровая установка УРБ-2НТ.....	48
2.2 Буровая установка УРБ-2А2С «Стрела»	50
2.3 Буровая установка УРБ-2А2	53
2.4 Буровая установка УБР-12.....	56
2.5 Буровая установка УРБ-2ДЗ	57
2.6 Буровая установка УРБ-4Т.....	59
2.7 Буровая установка УБГ-Л-11 «Альбатрос».....	61
2.8 Буровая установка УБГ-Л-15 «Журавль».....	64
2.9 Буровая установка УБГ-Л-20 «Мангуст»	69
2.10 Буровые установки УБГ-С-30 «Беркут», УБГ-С-40 «Беркут»	72
2.11 Буровые установки УБГ-С-35 «Барс», УБГ-С-45 «Барс»	77
2.12 Буровая установка УГБ-3УК	80
2.13 Буровая установка МБУ-5 «Катюша».....	82
2.14 Буровая установка УГБ-001.....	85

2.15 Буровая установка МГБ-50П «Корвет»	87
2.16 Малогабаритная буровая установка «Кама-4ГУ»	90
2.17 Буровая установка «Кама-7ГУ»	92
3 Бурение свыше 300 м.....	95
3.1 Буровая установка УРБ-210	95
3.2 Буровая установка УРБ-5АГ «Тополь»	97
3.3 Буровая установка УРБ-2А2Д	100
3.4 Буровая установка УРБ-12.ZBT	102
3.5 Буровая установка УРБ-3А3	105
3.6 Буровой агрегат 1БА-15	108
3.7 Буровая установка УБВ-600.....	110
3.8 Буровая установка МБУ-20АГ	111
Результаты проведенного исследования	114
Заключение	116
Список используемой литературы	117

Введение

Бурение гидрогеологических скважин является сложным комплексным технологическим процессом, состоящим из таких операций, как изучение геологического разреза и глубины залегания продуктивного пласта, бурение и крепление скважины, установка фильтрационного и насосного оборудования и т.д.

Так как глубина залегания водоносного горизонта изменяется в широких пределах, возникает вопрос выбора оптимальной буровой установки, которая должна иметь достаточную мощность для выполнения геологического задания и быть целесообразной с точки зрения экономичности и практичности.

Существующие буровые установки совершенствуют, модернизируют или создают новые, более мощные и менее затратные. Парк буровых установок постоянно увеличивается, тем самым усложняется выбор оптимальной буровой установки, так как отсутствует информация, объединяющая и выражающая их технические характеристики, достоинства и недостатки.

1 Бурение до 100 м

1.1 Буровые установки УГБ-1ВС, УГБ-50М

Буровая установка предназначена для гидрогеологического, инженерно-геологического, а также разведочного бурения скважин глубиной до 50 м вращательным способом шнеками и ударно-канатным способом. При наличии бурового насоса можно производить колонковое бурение до глубины 100 м.



Рисунок 1.1 – Буровая установка УГБ-1ВС

Установка смонтирована на шасси автомашины ГАЗ-66. Вместе с установкой транспортируется специально оборудованный автоприцеп с комплексом бурового инструмента.

Мачта высотой 8 метров позволяет поднимать свечи длиной до 6 метров. При осуществлении спуско-подъемных операций вращатель отводится в сторону, освобождая пространство для подъема шнеков или ударного инструмента. Привод всех механизмов установки осуществляется от

установленного в кузове автомашины дизеля Д-48 мощностью 35,3 кВт. Масса установки 5,1 т.

На базе установки УГБ-1ВС был выпущен ряд модификаций:

- УГБ-1ВС-ГТ-Т имеет транспортную базу – транспортер ГТ-Т;
- УГБ-1ВС-С смонтирована на санном основании с транспортным тягачом Т-130МБ;
- УГБ-1ВС-З – на базе автомобиля ЗИЛ-131. Габаритные размеры в транспортном положении с прицепом: длина 12750 мм, ширина 2490 мм, высота 2980 мм, масса 8900 кг;
- УГБ-1ВСТ – на трелевочном тракторе ТТ-4. Габаритные размеры в транспортном положении с прицепом: длина 7900 мм, ширина 2500 мм, высота 3000 мм, масса 15100 кг;
- УГБ-1ВС-У – на шасси автомобиля «Урал 4320».

Таблица 1.1 – Техническая характеристика УГБ-1ВСГ (УГБ-50М)

	УГБ-1ВСГ	УГБ-510М
Номинальная глубина бурения, м: шнеками и «всухую» ударным стаканом колонковое бурение	50 25 100	50 25 100
Начальный диаметр скважины, мм: шнеками ударным стаканом колонковое бурение	180, 135 127 112	180, 135 127 112
Привод установки	Двигатель Д65ЛС	
Максимальный крутящий момент вращателя, Нм	5000	2500
Частота вращения инструмента, об/мин	40, 80, 125, 325, 500	70, 125, 200
Ход вращателя, мм	3250	1500
Подача вращателя	Гидравлическая	
Усилие подачи, кН: вверх вниз	80 30	27,5 52
Ударный механизм	Кривошипно-шатунный	
Число ударов снаряда в 1 мин	45,80	
Масса ударного снаряда, кг	400	
Ход ударного снаряда, мм	650	

Продолжение таблицы 1.1

Тип лебедки	Планетарная	
Диаметр каната, мм	13-15	
Мачта	Трубчатая, складная	
Грузоподъемность, кН	2620	
Высота до оси кронблока, м	8,6	8
Механизм подъема и опускания мачты	Гидравлический	
Грузоподъемность мачты, кН	73	
Насос	НБ-120/40	
Масса, кг:		
буровой установки	6100	6235
прицепа	2000	1900
инструмента	1980	1980
Габариты, мм	9050x2400x2750	8000x2250x3500

1.2 Буровая установка ПБУ-2

Буровая установка ПБУ-2 предназначена для бурения сейсморазведочных и геологоразведочных скважин; бурения скважин различного назначения при выполнении строительных работ; бурения инженерно-геологических и гидрогеологических скважин.



Рисунок 1.2 – Буровая установка ПБУ-2

ПБУ-2 устанавливается на различные транспортные средства: автомобили и шасси повышенной проходимости АМУР (ЗИЛ-131), УРАЛ, КамАЗ, трактор ТТ-4, ТЛТ-100А, транспортную гусеничную машину ТГМ-126, МТЛБу, на санное основание и другие шасси.

Буровая установка монтируется на собственной раме с приводом от автономного дизельного двигателя, что дает возможность ее монтажа на передвижных средствах, не имеющих собственного двигателя, или на которых невозможен отбор мощности. Применение палубного силового агрегата позволяет снизить амортизацию двигателя транспортного средства. По желанию заказчика выпускается модификация установки с приводом от двигателя транспортной базы.

Отличительные свойства:

- буровая установка рассчитана для работы от минус 40 до плюс 40 °С;
- особо прочная конструкция рабочей мачты;
- скорость движения вращателя существенно увеличена;
- лебёдка стала значительно прочнее, она проста в работе и сервисе;
- гидроцилиндр позволяет отодвигать вращатель от скважины;
- гидросистема устройства стала ещё мощнее, этот показатель достигает 10000 кгс;
- сам бур может подвергаться трансформации в кондуктор.

Таблица 1.2 – Техническая характеристика буровой установки ПБУ2

Глубина скважин, м:	
колонковое	100
ударное	50
шнеками	50
Начальный диаметр колонкового бурения, мм	132
Начальный диаметр ударно-канатного бурения, мм	135
Максимальное усилие подачи, кН:	
вверх	100
вниз	30
Скорость подачи, м/с:	
вверх	0-0,2
вниз	0-0,1
Вращатель	Подвижный

Продолжение таблицы 1.2

Вращатель	Подвижный
Ход подачи, мм	1800, 2200, 3400
Максимальный крутящий момент, Нм	5000, 6000
Частота вращения, об/мин	28-507
Привод	Дизель Д-65Н
Мощность привода, кВт	44
Лебедка	Со свободным сбросом
Грузоподъемность на прямом канате, кН	26
Скорость навивки каната, м/с	0,6...2,6
Канатоемкость барабана, м	60
Балансир	Кривошипно-шатунный
Ход, мм	550
Частота хода, об/мин	44-57
Максимальная масса ударного инструмента, кг	400
Насос	НБ-160/6,3
Компрессор	2ВУ 0,25-0,6/16
Высота мачты, м	5,4
Габаритные размеры, мм: Зил-131Л (ПБУ-2-01) Камаз-4310 (ПУБ-2-11) УРАЛ-4320 (ПУБ-2-21) ГАЗ-66 (ПУБ-2-32) Трактор ТТ-4 (ПУБ-2-41)	7750х2500х3200 8000х2500х3200 8700х2500х3200 6350х2500х3300 8100х2500х3450
Масса, кг: Зил-131Л (ПБУ-2-01) Камаз-4310 (ПУБ-2-11) УРАЛ-4320 (ПУБ-2-21) ГАЗ-66 (ПУБ-2-32) Трактор ТТ-4 (ПУБ-2-41)	9600 11900 10900 6300 16000

1.3 Буровая установка ЛБУ-50

Многоцелевая буровая установка ЛБУ-50 с механическим приводом подвижного вращателя предназначена для бурения скважин различного назначения при выполнении строительных работ, технических, гидрогеологических и скважин водоснабжения, при инженерных изысканиях и геологоразведочных работах.

Привод ЛБУ-50 осуществляется от двигателя транспортной базы через коробку отбора мощности (КОМ). ЛБУ-50 монтируется на шасси различных грузовых автомобилей, в том числе АМУР (ЗИЛ-131), УРАЛ, КамАЗ.



Рисунок 1.3 – Буровая установка ЛБУ-50

Подвижный вращатель с механическим приводом в сочетании с мощным гидравлическим механизмом подачи позволяют создавать значительную осевую нагрузку на породоразрушающий инструмент с первых метров бурения.

Конструкция вращателя ЛБУ-50 обеспечивает возможность его отвода в сторону от оси скважины для выполнения спуско-подъемных операций, установки обсадных колонн и реализации технологии ударно-канатного бурения с использованием буровой лебедки.

Для перевозки грузов установка снабжена двухосным прицепом. [1]

Буровая установка обеспечивает:

- вращательное шнековое и ударно-канатное бурение (с применением балансирующего механизма со свободным сбросом снаряда) инженерных, гидрогеологических и технических скважин;
- бурение скважин при сооружении свай и шпунтов;

- проходку шурфов вращательным способом с использованием шнековых буров диаметрами 650, 850, 1050 мм;
- вращательное колонковое и бескерновое бурение геологоразведочных, гидрогеологических и инженерно-геологических, технических скважин с использованием промывочной жидкости;
- вращательное колонковое и бескерновое бурение скважин различного назначения с очисткой забоя потоком сжатого воздуха;
- ударно-вращательное бурение скважин диаметром до 550 мм с применением погружных пневмоударных машин (при условии комплектации соответствующим компрессорным оборудованием).

Буровые установки серии ЛБУ-50 обладают высокими показателями технических характеристик и современными конструктивными решениями:

- диапазон частоты вращения 14–220 оборотов в минуту позволяет применять различный буровой инструмент, в том числе твердосплавные коронки, лопастные и шарошечные долота;
- ход каретки – 3900 мм дает возможность использовать элементы низа бурильной колонны и бурильные трубы стандартной длины 3200 мм – 3500 мм;
- гидропривод бурового насоса или компрессоров позволяет плавно изменять их производительность.

Таблица 1.3 – Техническая характеристика буровой установки ЛБУ-50

Глубина бурения, м	50
Диаметр бурения, мм: коронками шнеками	198 1005
Вращатель	Шпиндельный
Механизм подачи вращателя	Гидравлический
Максимальное давление в гидросистеме, МПа	9,81
Усилие подачи, кН: вверх вниз	118 55,4
Частота вращения, об/мин	40; 80; 130
Максимальный крутящий момент, даНм	2000
Ход вращателя, мм	3250; 3900

Продолжение таблицы 1.3

Ход вращателя, мм	3250; 3900
Максимальное усилие подачи снаряда, кН: вверх вниз	120 40
Лебедка	Планетарная
Грузоподъемность лебедки, кН	32,5
Масса ударного снаряда, кг	400
Частота ударов	48
Мощность привода, кВт	95-165
Масса установки, кг	15450
Габаритные размеры, мм: в транспортном положении в рабочем положении	8695x2500x3190 8500x2500x5285-8535

1.4 Буровая установка МБУ

Мобильная буровая установка МБУ с гидравлическим приводом подвижного вращателя предназначена для бурения гидрогеологических скважин и скважин на воду для частного водоснабжения. Буровые установки МБУ монтируются на автомобильные шасси УАЗ-39045, ГАЗ-330273 «Газель», ГАЗ-3897 «Егерь». Привод установок МБУ осуществляется от транспортной базы или от палубного ДВС.



Рисунок 1.4 – Буровая установка МБУ

Буровые установки МБУ имеют следующие технические особенности:

- конструкция каретки подвижного вращателя обеспечивает боковой поворот вращателя для освобождения устья скважины при работе с лебедкой в процессе желонирования скважины;
- монтаж кронблока на выдвижных удлинителях обеспечивает уменьшение транспортного габарита буровой установки;
- возможна поставка с грузовой лебедкой для вспомогательных работ при бурении или лебедки, имеющей функцию свободного сброса для желонирования скважины в процессе бурения;
- широкий ряд приводных двигателей дает возможность выбора типа привода, наиболее подходящего для условий работ;
- монтаж на транспортных средствах повышенной проходимости позволяет использовать буровые установки МБУ в условиях бездорожья.

Применяемые технологии бурения на мобильных установках МБУ:

- вращательное шнековое бурение диаметрами 108, 135, 180, 230 мм;
- вращательное бескерновое бурение с промывкой/ с продувкой диаметром до 190,5 мм;
- ударно-вращательное бескерновое с продувкой диаметром до 150 мм;
- ударно-канатное бурение (желонирование скважины) диаметрами 89, 108, 127 мм. [9]

Таблица 1.4 – Техническая характеристика МБУ

Глубина бурения, м	
ударно-канатным способом диаметром 127 мм	25
пневмоударниками диаметром 150 мм	50
с продувкой диаметром 112 мм	50
шнеками диаметром 135 мм	30
Усилие подачи, кГс:	
вверх	1500
вниз	600
Частота вращения шпинделя, об/мин	0-700
Скорость подачи, м/с	0,4
Длина бурильной трубы, мм:	
вращательное бурение	1700; 1500
пневмоударное бурение	1500

Продолжение таблицы 1.4

Грузоподъемность лебедки, кгс	1000
Максимальный крутящий момент, кгсм	150
Мощность привода, кВт:	
дизельного	17,7
бензинового	25,7

1.5 Буровая установка УРБ-1В2

Буровая установка УРБ-1В2 – прогрессивное буровое оборудование российского производства, предназначенное для бурения шнеками и колонковым способом с промывкой скважин разного назначения и размера. Основное применение – для вращательного бурения картировочных и взрывных скважин в условиях бездорожья. Буровая установка имеет привод от двигателя гусеничного транспортера ГАЗ-34037 (ГАЗ-71), на шасси которого устанавливается. Вездеход питает работу бурового инструмента и обеспечивает высокую проходимость оборудования для бурения скважин в разных рабочих условиях.



Рисунок 1.5 – Буровая установка УРБ-1В2

Буровое оборудование УРБ-1В2 оснащено надежной гидравлической системой приведения бурового инструмента и универсального передвижного вращателя. Перемещение вращателя осуществляется посредством талевой системы и гидроцилиндра, поэтому конструкция установки позволяет, спускать, поднимать и наращивать буровой инструмент в процессе забоя скважины. За настройку и контроль рабочего процесса отвечает операторский пульт, на котором бурильщик управляет скоростью подачи инструмента, частотой вращения шпинделя, усилием на забой и другими рабочими параметрами установки. [10]

Таблица 1.5 – Техническая характеристика УРБ-1В2

Глубина бурения, м:	
шнеками	30
колонковым способом с промывкой	100
Номинальный диаметр бурения, мм:	
шнеками	146
колонковым способом	132
Диаметр бурильных труб, мм	50
Длина свечи, м:	
при колонковом бурении	3,0
при бурении шнеками	1,5
Подача и подъем инструмента:	Гидравлическая
Усилие подъема, кН	50
Скорость подъема, м/с	0-0,26
Длина хода инструмента, мм	1750
Скорость подачи, м/с	0-0,2
Тип вращателя	Подвижный
Крутящий момент, Нм	3000; 1430; 785; 460
Частота вращения бурового снаряда, об/мин	48; 101; 184; 344-400
Привод буровых механизмов	От двигателя вездехода ГА3-71
Мощность, кВт (л.с.)	22 (32)
Нагрузка на крюке, кН (тс)	10 (1,0)
Грузоподъемность мачты, кН	65
Буровой насос	НБЗ-120/40С
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	5885x2585x5772
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	5885x2585x5772
Масса установки (с транспортером и насосом), кг	5708

1.6 Буровая установка УБМ-250

Предназначена для проведения геолого-разведочных и инженерно-геологических изысканий, проведения полевых испытаний в составе с оборудованием для измерения статического и динамического сопротивления грунтов, штампа, для бурение шурфов, строительство скважин под буронабивные сваи, укрепления грунтов, фундаментов, скважин на воду в породах I-XII категории буримости.



Рисунок 1.6 – Буровая установка УБМ-250

Область применения буровых установок:

- инженерно-геологические изыскания;
- бурение гидрогеологических скважин;
- бурение под геотермальные зонды;
- буроинъекционные сваи, шурфы;
- геологоразведочные скважины;
- сейсморазведочные скважины;
- технические скважины и другие работы в стесненных условиях.

Буровые установки УБМ-250 обеспечивают:

- вращательное шнековое бурение диаметром до 300 мм;

- отбор образцов шнековыми пробоотборниками диаметром до 230 мм;
- вращательное колонковое бурение «всухую» диаметром до 200 мм;
- вращательное колонковое бурение скважин различного назначения с очисткой забоя промывочной жидкостью или потоком сжатого воздуха, диаметром до 180 мм;
- ударно-вращательное бурение с применением забойных пневмоударников диаметром до 250 мм;
- ударно-канатное бурение (при комплектовании лебедкой с механизмом свободного сброса ЛТС-100);

Таблица 1.6 – Техническая характеристика УБМ-250

Условная глубина бурения, м	
с промывкой трубами диаметром 93 мм	100
шнеками диаметром 135 мм	40
шнеками диаметром 180 мм	20
шнеками диаметром 250 мм	10
Номинальная длина бурильной трубы, мм	1500
Привод установки	Гидростанция с ДВС
Мощность двигателя, кВт	28,5 – 40,0
Вращатель:	Универсальный, откидной
Максимальный крутящий момент, кГсм	250
Максимальная частота вращения шпинделя, об/мин.	150
Ход подачи вращателя, мм	1760
Усилие подачи, кГс:	
вверх	8000
вниз	4000
Номинальная скорость подачи вращателя, м/мин	2
Максимальная скорость подачи вращателя, м/мин	8
Высота мачты, мм	4900
Угол бурения, град	45 – 90

Возможности и преимущества:

- буровую машину УБМ-250 серии "Поиск" отличают от существующих отечественных и импортных аналогов следующие преимущества:
- уникальная конструкция узлов бурового блока, обеспечивает превосходство удельных технических параметров буровой установки в

сравнении с аналогами, а также надежность и долговечность бурового блока;

- высокая проходимость и маневренность установки на малогабаритном шасси типа МКМ позволяет производить буровые работы в стесненных условиях, а также удобно и быстро выставлять ось вращателя относительно оси скважины;
- конструкция мачты обеспечивает усилия подачи каретки вращателя вниз/вверх - 4000/8000 кгс;
- ход подачи вращателя величиной до 1760 мм обеспечивает бурение скважин с использованием бурильных труб длиной 1500 мм;
- каретка мачты имеет оригинальную конструкцию, обеспечивающую большое усилие подачи при минимальных затратах мощности, а также значительный ресурс работы направляющих при работе модуля с абразивными растворами;
- вращатель с проходным валом (64 мм) выполнен с возможностью его отведения в сторону освобождая устье скважины, для удобства наращивания инструмента, а также спуска в скважину обсадной трубы, армокаркаса сваи и т.д.;
- вращатель имеет минимальный вес и габариты, гарантирует высочайшую надежность и долговечность работы;
- установка оснащена лебедкой ЛТС-100 грузоподъемностью до 1000 кгс с механизмом свободного сброса;
- буровая установка при необходимости комплектуется малогабаритным импортным буровым насосом, для обеспечения бурения скважин с промывкой, либо компрессором;
- установка специально адаптирована для инженерно-геологических изысканий (проведения статического и динамического зондирования);

- оригинальная схема гидростанции с импортными комплектующими производства Германии и Италии обеспечивает высокую надежность работы установки;
- буровая установка выпускается в различных комплектациях, что обеспечивает ее высокую универсальность и возможность изготовления установки под конкретные задачи Заказчика по индивидуальному техническому заданию. Возможно изготовление автономной буровой платформы для самостоятельного монтажа;
- установка может быть изготовлена в нескольких исполнениях (на гусеничном шасси, прицепе; на раме для монтажа на любой автомобиль, грузоподъемностью не менее 1500 кг).

1.7 Буровые станки КМБ2-10 и КМБ2-10М

Буровые станки КМБ2-10 и КМБ2-10М предназначены для бурения инженерно-геологических, гидрогеологических, картировочных, технических вертикальных и наклонных скважин на глубину.



Рисунок 1.7 – КМБ2-10М

Комплекс включает унифицированный малогабаритный станок с бензоприводом в варианте на стойке (с подвижным вращателем) или в ручном варианте, обеспечивающий бурение скважин как шнековым, так и колонковым способом глубиной до 10 – 20 м, а также бурение шпуров.

Категории пород по буримости:

- при бурении шнековым способом I...IV;
- при бурении колонковым способом I...VIII (ориентировочно).

Область применения:

- геология (бурение поисковых, геологосъёмочных, геохимических скважин);
- инженерная геология (бурение при изысканиях трасс автомобильных и железных дорог, для проектирования фундаментов зданий);
- горное дело (бурение скважин в подземных горных выработках);
- строительство (сверление отверстий в стенах и перекрытиях зданий для подводки коммуникаций);
- в сельском хозяйстве, лесоводстве, озеленении, бурение скважин для столбов ограждений, мелких скважин на воду и др.

Преимуществом установки для ручного бурения скважин, перед традиционными буровыми машинами, является низкая себестоимость готовой скважины. Кроме этого есть и другие преимущества, позволяющие найти заказы на бурение:

Установку для ручного бурения скважин можно перевозить в прицепе автомашины или машинах типа Газель.

Установка для ручного бурения скважин разбирается и переносится даже туда, куда обычной буровой машине просто не проехать. Возможно бурение в помещениях, подвалах и т.д.

На участке, особенно это имеет значение при работе на уже облагороженной территории, не будет разрушений и повреждений от маневрирования грузовой машины.

Принцип работы основан на гидробурении скважин обратной водой. При помощи насоса осуществляется подача воды из резервуара или ямы. Вода проходит по вращающимся буровым штангам и через отверстия в буре входит в контакт с почвой, вымывая её и вынося на поверхность.

Таблица 1.7 – Техническая характеристика КМБ2-10 и КМБ2-10М

Буровой станок	КМБ2-10	КМБ2-10М
Глубина бурения, м:		
колонковым способом диаметром 59 мм	30	35
колонковым способом диаметром 76 мм	25	30
колонковым способом диаметром 93 мм	16	25
колонковым способом диаметром 112 мм	12	20
колонковым способом диаметром 132 мм	-	15
шнековым способом диаметром 63 мм	25	30
шнековым способом диаметром 76 мм	20	25
шнековым способом диаметром 93 мм	15	20
шнековым способом диаметром 112 мм	10	15
шнековым способом диаметром 132 мм	5	10
Номинальный крутящий момент, Нм	300	550
Ход вращателя, мм	920	920
Мощность двигателя, кВт	4,8	6,6
Угол наклона стойки, град	45	45
Габаритные размеры, мм	1000x500x1500	1000x500x1580

1.8 Буровой комплекс КМБЗ

Комплекс КМБЗ предназначен для бурения скважин под углом 90-60° колонковым и шнековым способами при геологических исследованиях на твердые полезные ископаемые, при инженерно-геологических, экологических и сейсмических исследованиях в труднодоступной местности, а также для бурения скважин на воду и отверстий при строительных работах.

Комплекс КМБЗ включает унифицированный станок с бензоприводом, гидравлической подачей подвижного вращателя в передвижном и самоходном вариантах.

Вращатель станка выпускается в двух вариантах — низкооборотном и высокооборотном. При этом обеспечивается: бурение скважин колонковым способом твердосплавными коронками диаметром до 151 мм в породах до VIII

категории буримости; бурение пневмоударниками типа ПН-76 и ПН-93 в породах VI — XI категории буримости; бурение скважин шнеками диаметром до 151 мм в породах до V категории буримости.



Рисунок 1.8 – КМБЗ-30

КМБЗ-30 устанавливается на автомобиль типа Газель.

Таблица 1.8 – Техническая характеристика КМБЗ-15 и КМБЗ-30

	КМБЗ-15	КМБЗ-30
Глубина бурения, м:		
колонковым способом диаметром 59 мм	100	100
колонковым способом диаметром 93 мм	50	50
колонковым способом диаметром 132 мм	20	30
шнековым способом диаметром 65	50	55
шнековым способом диаметром 76	40	50
шнековым способом диаметром 93	30	40
шнековым способом диаметром 112	25	35
шнековым способом диаметром 132	15	30
шнековым способом диаметром 151	10	25
Частота вращения шпинделя, об/мин	0-151	0-275
Максимальный крутящий момент на шпинделе, кгс.м	77	160
Ход вращателя, мм	170	3000
Усилие подачи, кгс	1000	2000
Максимальная скорость подачи, м/с	0-0,67	0-0,35
Привод, тип двигателя, редуктор	Honda GX670	BA32103
Мощность, кВт	18	40

Продолжение таблицы 1.8

Габаритные размеры в транспортном положении, мм	1908x726x2150	4200x1200x1800
Полная масса бурового блока, кг	600	1160

1.9 Буровой станок СБ-ПМ-01 «Колибри»

Станок буровой переносной модульный СБ-ПМ-01 "КОЛИБРИ" предназначен для бурения скважин на воду, инженерно-геологических изысканий, инъецирования грунтов, бурения геологоразведочных, технических скважин и скважин другого назначения в породах I-VI категорий по буримости.



Рисунок 1.9 – Буровой станок СБ-ПМ-01 «Колибри»

Способы бурения:

- шнековое бурение;
- колонковое бурение всухую;
- колонковое бурение с промывкой или продувкой;
- бурение сплошным забоем с промывкой.

Варианты монтажа:

- переносной модульный;
- на базе прицепа;

- на шасси а/м типа УАЗ, Газель и т.п.;
- на шасси вездехода ARGO и т.п.

Возможности и преимущества:

Мачта снабжена механизмом подачи с канатным полиспастом, обеспечивающим при ходе подачи вращателя 1400 мм спускоподъемные операции бурильных свечей длиной до 2400 мм. Оригинальная конструкция мачты обеспечивает работу этого модуля без ограничения срока эксплуатации. Оригинальная конструкция каретки, обеспечивает большое усилие подачи при минимальных затратах мощности, а также значительный ресурс работы направляющих при работе модуля с абразивными растворами.

Вращатель имеет наименьшую массу в сравнении с любыми аналогами при сопоставимых величинах крутящего момента, обеспечивает надежное дистанционное переключение частоты вращения шпинделя без механических перемещений его деталей, опционально комплектуется вертлюгами, рассчитанными на использование очистных агентов под давлением 10 и 60 Бар. Вращатель имеет проходной вал и выполнен с возможностью отведения в сторону для освобождения устья скважины при наращивании бурового инструмента, а также спуска обсадной трубы и т.п. в скважину.

Основание модифицируется для размещения непосредственно на грунте, санях и различных вездеходах, комплектуется различными люнетами, обеспечивающими центрацию бурового инструмента и механизацию работ при СПО, комплектуется спецанкерами для закрепления на грунтах. Оригинальная конструкция обеспечивает оперативное соединение с мачтой.

Маслостанция имеет большой КПД, обеспечивающий оптимальную температуру рабочей жидкости во всем спектре температур окружающей среды, модифицируется для привода от электрического, бензинового или дизельного двигателей, снабжена съемными ручками для переноски. Крепление двигателя обеспечивает возможность его оперативного монтажа-демонтажа (не более 1 минуты) для уменьшения массы маслостанции при переноске и легкого запуска двигателя при отрицательных температурах.

Пульт управления имеет стационарное исполнение для размещения на маслостанции и модульное исполнение для дистанционного управления буровым блоком.

Применяемый инструмент:

- Шнеки L=1000 мм (диаметром 90-200 мм);
- Шнеки полые L=1000 мм (ШР-90, ШГ-150, ШГ-180, ШГ-200);
- Трубы бурильные L=1000 мм (ТБСУ-43, ТБСУ-55, ТБ-89);
- Снаряды колонковые L=1000 мм (СК-76 - СК-210). [6]

Таблица 1.9 – Техническая характеристика СБ-ПМ-01 «Колибри»

Глубина бурения, м:	
с продувкой/промывкой	50
шнеками	20
полыми шнеками	10
Максимальный диаметр бурения, мм	200
Тип вращателя	Подвижный, откидной с проходным шпинделем
Привод вращателя	от двух гидромоторов
Максимальный крутящий момент, Нм	1200
Частота вращения шпинделя, об/мин	0-210
Механизм подачи мачты	Прямого действия с приводом от гидроцилиндра
Усилие подачи, кг	
вверх	1150
вниз	780
Скорость подачи, м/сек:	
вверх	0,09
вниз	0,13
Ход подачи, мм	1400
Привод маслостанции	Электрический Бензиновый
Мощность привода, кВт:	
Электрический	15
Бензиновый	18
Габариты бурового блока в рабочем положении, мм	1190x530x3580
Габариты маслостанции в рабочем положении, мм	950x540x700
Масса вращателя, кг	38

Продолжение таблицы 1.9

Масса бурового станка с РВД и рабочей жидкостью, кг	Не более 270
Масса двигатель, кг	53
Масса мачта с механизмом подачи, кг	67
Масса основания, кг	27
Масса маслостанции (с РВД длиной 2м), кг	85

1.10 Буровой станок СБГ-ПМ-03 «Стерх»

Буровой станок СБГ-ПМ-03 «Стерх» предназначен для шнекового, шарошечного, и колонкового бурения вертикальных и наклонных скважин в породах I-XII категорий по буримости, в стесненных условиях существующих зданий, подвальных помещений, а также на открытых площадках.



Рисунок 1.10 – Буровой станок СБГ-ПМ-03 «Стерх»

Область применения

- производство буроинъекционных свай с одновременной обсадкой, диаметром до 250 мм;
- инженерно-геологические изыскания;
- бурение скважин на воду;
- инъе́ктирование грунтов;

- сваи по технологии Jet-grouting;
- бурение под анкера Titan и Атлант;
- бурение геологоразведочных скважин;
- бурение технических скважин и другие работы в стесненных условиях.

Способы бурения

- шнековое бурение;
- колонковое бурение с отбором керна всухую, с промывкой или продувкой;
- шарошечное бурение сплошным забоем с промывкой или продувкой;
- бурение с использованием погружных пневмоударников.

Варианты монтажа

- переносной модульный;
- моноблочный на раме;
- на базе прицепа;
- на шасси а/м типа УАЗ, Газель, ГАЗ-3308 и т.п.;
- на шасси различных вездеходов ГАЗ, BV-206 и многие другие.

Основные преимущества

- по удельным техническим параметрам переносной буровой станок СБГ-ПМ-03 превосходит любые аналоги;
- благодаря модульной конструкции, возможны работы даже в стесненных условиях;
- высокая надежность – за счет применения оригинальной конфигурации гидросистемы с импортными комплектующими;
- особенности конструкции и компоновка узлов переносного бурового станка обеспечивают простоту и удобство технического обслуживания;
- производительность работ выше обычной в 1,5-2 раза – благодаря комплектации оригинальным инструментом и комплектом принадлежностей;

- модельный ряд обеспечивает универсальность, и расширяет область применения станка.

СБГ-ПМ-03 "Стерх" является полностью гидрофицированным буровым станком, состоящим из нескольких переносных модулей.

Станок быстро и удобно, без применения дополнительного инструмента разбирается на модули, которые переносят два человека. Благодаря своим характеристикам и конструкции, буровой станок СБГ-ПМ-03 "Стерх" в сравнении с любыми аналогами в данном весе и цене, будет эффективнее, производительнее, и позволять выполнять более широкий круг задач.

Таблица 1.10 – Техническая характеристика СБГ-ПМ-03 «Стерх»

Максимальный диаметр бурения, мм	250
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 90 мм	40
шнеками диаметром 150 мм	35
шнеками диаметром 180 мм	30
шнеками диаметром 200 мм	25
шнеками диаметром 250 мм	20
полыми шнеками диаметром 150 мм	30
полыми шнеками диаметром 180 мм	25
полыми шнеками диаметром 200 мм	20
полыми шнеками диаметром 250 мм	15
с продувкой	100
с промывкой	100
с пневмоударником	50
Тип вращателя	Подвижный, откидной, с приводом от двух гидромоторов, с проходным шпинделем
Максимальный крутящий момент силы, Нм	2650
Частота вращения шпинделя, об/мин	0-220
Тип механизма подачи мачты	Цепной полиспаст с приводом от гидроцилиндра
Усилие подачи, кг:	
вверх	2000
вниз	1350
Ход подачи, мм	Не более 2200
Скорость подачи, м/сек:	
вверх	0,09
вниз	0,13

Продолжение таблицы 1.10

Привод маслостанции	Электрический Бензиновый Дизельный
Мощность привода, кВт: Электрический Бензиновый Дизельный	13,5 18 18; 26
Габариты в рабочем положении бурового блока, мм	1700x750x2040
Габариты в рабочем положении маслостанции, мм	1160x750x1060
Масса бурового станка с РВД и рабочей жидкостью, кг	Не более 570
Масса модулей, кг: вращатель мачта с механизмом подачи основание маслостанция (с РВД длиной 6м) пульт управления (с РВД длиной 4м)	134 63 262 53 46

1.11 Буровая установка РБ-50/220

Малогабаритная буровая установка РБ-50/220 с питанием от бытовой электросети переменного тока 220В, ориентирована на бурение скважин различного назначения на объектах с постоянным или временным проживанием людей, преимущественно жилые дома и дачи. Отличительной чертой данной буровой установки является отсутствие необходимости приобретать дорогостоящий электрогенератор.

Таблица 1.11 – Техническая характеристика РБ-50/220

Условная глубина бурения, м	50
Максимальные диаметр бурения, мм	190
Длина буровой штанги, мм	1000; 1500; 1800
Высота установки, м	2,2; 2,7; 3
Мощность электродвигателя мотор-редуктора, кВт	2,2
Производительность мотопомпы, л/мин	Не менее 600
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	1500x1500x3000
Масса установки, кг	130
Масса установки, с комплектом буровых штанг, мотопомпой, бурами и пр., кг	470



Рисунок 1.11 – Буровая установка РБ-50/220

Бурение производится трёхлопастными бурами с твёрдосплавными вставками из пластин ВК-8 или шарошечным долотом 190 мм.

1.12 Буровая установка УБГ-Л-10 «Аллигатор»

Буровая установка "Аллигатор" является принципиально новым изделием четвертого поколения в семействе буровых станков легкой серии. Установка УБГ-Л-10 "Аллигатор" предназначена для бурения инженерных скважин в породах I-XII категории по буримости, в частности, для производства буроинъекционных и буронабивных свай, анкеров, гидрогеологических скважин и других работ в стесненных условиях закрытых корпусов различных зданий и на открытых площадках в условиях умеренного макроклиматического района.

Область применения:

- буроинъекционные сваи;
- инженерно-геологические изыскания;
- бурение скважин на воду;
- инъектирование грунтов;
- геологоразведочные скважины;
- сейсморазведочные скважины;
- анкера;

- технические скважины и другие работы в стесненных условиях.
- Буровая установка может быть смонтирована на различные шасси:
- гусеничное шасси;
 - автошасси ГАЗ;
 - гусеничные вездеходы ГАЗ, BV-206 и другие транспортные средства.



Рисунок 1.12 – Буровая установка УБГ-Л-10 «Аллигатор»

Способы бурения:

- шнековое;
- с промывкой;
- с продувкой;
- пневмоударное.

Возможности и преимущества:

- по удельным техническим показателям УБГ-Л-10 «Аллигатор» превосходит лучшие мировые аналоги;
- высокая проходимость и маневренность установки на гусеничной базе позволяет легко и быстро выставлять ось шпинделя вращателя, относительно оси скважины в стесненных условиях;

- мачта бурового станка, по которой перемещается вращатель, не имеет направляющих и не содержит полиспастных механизмов;
- механизм подачи сохраняет все преимущества полиспастных механизмов, обеспечивая минимальный вес и габариты бурового блока;
- вращатель выполнен с возможностью его отведения в сторону освобождая устье скважины, для удобства наращивания инструмента, а также спуска армокаркаса свай, обсадной трубы и т.п. в скважину;
- вращатель имеет минимальный вес и габариты за счет доработки импортного редуктора и его адаптации к использованию отечественного регулируемого гидромотора;
- установка специально адаптирована для производства буроинъекционных и буронабивных свай, что с применением оригинального инструмента и принадлежностей повышает производительность выполняемых работ;
- оригинальная конфигурация гидросистемы с импортными комплектующими обеспечивает высокую надежность работы установки;
- буровая установка выпускается в 16-ти модификациях, что обеспечивает его высокую универсальность, расширяя область его применения.

Таблица 1.12 – Техническая характеристика УБГ-Л-10 «Аллигатор»

Максимальный диаметр бурения, мм	340
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 90 мм	50
шнеками диаметром 150 мм	40
шнеками диаметром 180 мм	35
шнеками диаметром 200 мм	35
шнеками диаметром 250 мм	30
шнеками диаметром 320 мм	15
полыми шнеками диаметром 90 мм	35
полыми шнеками диаметром 150 мм	30
полыми шнеками диаметром 180 мм	30
полыми шнеками диаметром 200 мм	25
полыми шнеками диаметром 320 мм	10
с продувкой	100
с промывкой	100
с пневмоударником	50

Продолжение таблицы 1.12

Крутящий момент силы, Нм	5800
Частота вращения шпинделя, об/мин I диапазон II диапазон	0-62 0-124
Тип вращателя	Подвижный с гидропроводом
Механизм подачи	Рычажный с приводом от гидроцилиндра
Усилие подачи, кг: вверх вниз	5000 3000
Ход подачи, мм, не менее	1400
Скорость подачи, м/сек: рабочий режим, не менее ускоренный режим, не менее	0,11 0,52
Мачта	Моноблочная, быстросъемная с возможностью изменения длины
Привод насосного агрегата	Электрический, бензиновый, дизельный
Мощность привода, кВт: электрический дизельный	30 70
Шасси	Гусеничное с гидроприводом
Тип гусеницы	Металлическая; металлическая с обрезиниванием
Ширина гусеницы, мм	230
Скорость передвижения, км/ч	1,7
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	2990x1000x2570
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	3205x1000x1895
Масса, кг	Не более 1895

1.13 Буровая установка РБ-50/380

Малогабаритная буровая установка РБ-50/380 с питанием от генератора переменного тока 380 В ориентирована на бурения скважин различного

назначения на объектах с постоянным или временным проживанием людей, преимущественно жилые дома и дачи.

В разобранном виде оборудование легко переносится и собирается двумя работниками. Самый тяжёлый узел в разобранном состоянии (каретка с мотор-редуктором) весит не более 60кг.



Рисунок 1.13 – Буровая установка РБ-50/380

Бурение производится трёхлопастными бурами с твёрдосплавными вставками из пластин ВК-8 или шарошечным долотом 190 мм.

Таблица 1.13 – Техническая характеристика РБ-50/380

Условная глубина бурения, м	50
Максимальный диаметр бурения, мм	190
Мощность электродвигателя мотор-редуктора, кВт	3; 4
Электропитание, В	380
Длина буровой штанги, мм	1000; 1500; 1800
Производительность мотопомпы, л/мин, не менее	600
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	1500x1500x3000
Габариты размеры установки в разобранном состоянии, при транспортировке: Объём, м ³	1,05

Продолжение таблицы 1.13

Масса установки, кг	130
Масса установки, с комплектом буровых штанг, мотопомпой, бурами и пр., кг	470

1.14 Буровая установка РБ-100/380

Профессиональная буровая установка РБ-100/380 предназначена для бурения скважин различного назначения в породах различной твердости. Бурение производится трёхлопастными бурами с твёрдосплавными вставками из пластин ВК-8.



Рисунок 1.14 – Буровая установка РБ-100/380

Установка комплектуется мотор-редуктором с электродвигателем, электролебедкой тельферного типа.

Таблица 1.14 – Техническая характеристика РБ-100/380

Условная глубина бурения, м	100
Максимальный диаметр бурения, мм	190
Длина буровой штанги, мм	1000; 1500; 1800
Мощность мотор-редуктора, кВт	4
Электролебедка	Тельферного типа
Грузоподъемность электролебедки, кг	1000

Продолжение таблицы 1.14

Электропитание, В	380
Мощность бензогенератора 380 В для электропитания мотор-редуктора, кВт	Не менее 9
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	1500x1500x3400
Масса собранной установки, кг	295
Масса комплекта, кг	760

1.15 Малогабаритная буровая установка «Кама-Д2»

Малогабаритная буровая установка, которая может применяться для шнекового и бурение на воду.

Установка снабжена усиленными колёсами для быстрого перемещения с одного места на другое. Также на ней есть буровой стол с ключом для удобного захвата буровых труб, электрическая лебедка. Для повышения устойчивости МГБУ «Кама-Д2» комплектуется анкерами.



Рисунок 1.15 – Малогабаритная буровая установка «Кама-Д2»

Данная установка легко собирается и быстро включается в работу, крепкая и надежная в эксплуатации.

Комплектация:

- каркас установки;
- колёса транспортировочные усиленные;
- каретка с роликовыми подшипниками;
- мотор-редуктор 2,2 кВт 220/380 В;
- электрическая лебедка грузоподъемностью 1200 кг мощностью 1,8 кВт;
- магнитный пускатель с реверсом и пультом управления 380 В;
- стол буровой с фиксатором штанг;
- вертлюг;
- ключ буровой;
- анкерный крепеж;
- талевый блок. [12]

Таблица 1.15 – Техническая характеристика Кама-Д2

Глубина бурения, м: с промывкой шнеками	70 10
Диаметр бура, мм	350
Скорость бурения, м/ч	Не более 15
Усилие подачи, кг: вверх вниз	1200 100...1500
Ток питания от сети, В	220/380
Мотопомпы	«Чемпион»; «Гринфилд», «Субару»
Генераторы	«Штурм», «Гринфилд», «Чемпион»
Мощность привода, кВт	2,2; 4
Габаритные размеры, мм	2000x1000x800

1.16 Малогабаритная буровая установка «Кама-Г2»

Переносная буровая установка «Кама-Г2» с гидравлическим приводом предназначена при проведении инженерно-геологических изысканий, сооружении буроинъекционных свай, поиске полезных ископаемых, бурении скважин на воду и других работах.

Способы бурения:

- колонковое;
- шнековое
- шарошечное
- пневмоударное.



Рисунок 1.16 – Малогабаритная буровая установка «Кама-Г2»

Особенности и преимущества:

- высота мачты позволяет работать в стесненных условиях и труднодоступных местах;
- откидной вращатель обеспечивает удобство при наращивании и смене бурового инструмента;
- гидравлический привод обеспечивает защиту от перегрузок, плавность работы и удобство управления;
- гидравлический механизм подачи вращателя обеспечивает высокую производительность при выполнении спускоподъемных операциях;
- оригинальная конструкция вращателя обеспечивает достаточно широкий диапазон рабочих скоростей;

- конструкция установки выполнена по принципу модульного монтажа;
- установка может быть разобрана (собрана) на 5 блоков весом не более 65 кг;
- время сборки/разборки 20-30 мин;
- пульт, расположенный на отдельной стойке, и компоновка органов управления обеспечивает удобство в эксплуатации и высокую степень безопасности персонала.

Таблица 1.16 – Техническая характеристика «Кама-Г2»

Максимальный диаметр бурения, мм	400
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 110 мм	30
с промывкой диаметром 112 мм	50
Угол наклона бурения, град	45-90
Привод установки	Бензиновый двигатель Honda GX-390; электродвигатель
Вращатель	Подвижный, гидравлический, откидной
Максимальный крутящий момент, кгм	560
Частота вращения шпинделя, об/мин	65-430
Механизм подачи	Гидроцилиндр через трособлочную систему
Ход подачи, мм	1200
Усилие подачи, кг:	
вверх	1000
вниз	600
Скорость перемещения вращателя, м/с	0-0,5
Высота мачты, мм	1850
Габариты в рабочем положении, мм	1840x914x1845
Масса установки, кг	390

1.17 Буровая установка БГМ-1

Буровая установка предназначена для бурения геологоразведочных, инженерно-геологических, гидрогеологических, геофизических, взрывных, строительных, технических скважин.

Бурение может производиться с очисткой забоя от шлама сжатым воздухом или промывкой буровым раствором в породах до VIII категории по

буримости используя твердосплавный породоразрушающий инструмент, включая вечномёрзлые, а также высоко насыщенные влагой, с наличием плывунов и т.д., а так же методом «в сухую».

При использовании шнекового способа бурения возможны работы в грунтах до V категории пород по буримости.



Рисунок 1.17 – Буровая установка БГМ-1

БГМ-1 оптимальна для применения в районах с умеренным климатом и диапазоном температур от минус 40 °С до плюс 40 °С.

Основными элементами мобильной установки являются шасси, рабочая зона оператора, рабочее оборудование, гидравлический привод, буровая система. Гидростатическая коробка передач соединена с вращателем. Эта связка значительно повышает эффективность техники. Пульт управления позволяет контролировать все рабочие параметры с максимальной точностью, помогает установить частоту оборотов вращателя и наиболее благоприятный режим, исходя из рабочих условий.

Установка имеет следующие модификационные модели:

- БГМ-1М осуществляет формирование скважин различного назначения. Машина имеет вездеходную базу, что позволяет работать в максимально тяжёлых условиях и труднопроходимых местах;
- БГМ-11-01 формирует скважины, очищает их при помощи воздуха или специального раствора. Надёжное оборудование рассчитано на работу с грунтами до 5 категории твердости;
- БГМ-12 снабжена породоразрушающим инструментом, который изготовлен из особо прочного материала. Такие свойства позволяют машине работать с породами 8 категории твердости;
- БГМ-13 позволяет использовать целый комплекс прочного бурового оборудования для работы с грунтами 8 категории. Машина легко справляется вечномерзлой и влажной почвой;
- БГМ-21 рассчитана на работу с дополнительным оборудованием в условиях плохой проходимости.

Таблица 1.17 – Техническая характеристика БГМ-1

Глубина бурения, м	30
диаметром 150 мм	20
диаметром 300 мм	
Частота вращения, об/мин	600
Давление в гидравлической системе, МПа	20
Движение подачи, мм	3300
Усилие подачи, кН:	
вверх	40
вниз	20
Транспортная база:	
БГМ-1М	МТЛБу
БГМ-11-01	ГАЗ-33081
БГМ-12	УРАЛ-43206
БГМ-13	КАМАЗ-4326
БГМ-21	Гусеничный ГАЗ-340395
Габаритные размеры, мм:	
БГМ-1	7380х2430х2300
БГМ-1М	7380х2300х5550
БГМ-11-01	6940х2500х5550
БГМ-12	7565х2500х3900
БГМ-13	7615х2500х3940
БГМ-21	5900х2570х2600

Продолжение таблицы 1.17

Мощность двигателя, л.с.	150
Привод	Гидравлический
Масса, кг:	
БГМ-1	9900
БГМ-1М	9900
БГМ-11-01	6400
БГМ-12	12380
БГМ-13	12300
БГМ-21	6000

2 Бурение до 300 м

2.1 Буровая установка УРБ-2НТ

Самоходная буровая установка на гусеничном ходу УРБ-2НТ предназначена для вертикального и наклонного бурения геофизических, структурно-поисковых, гидрогеологических, картировочных и разведочных скважин на нефть и газ вращательным способом, с промывкой, продувкой забоя или шнеками, в районах доступных для гусеничного транспорта.



Рисунок 2.1 – Буровая установка УРБ-2НТ

Все механизмы, входящие в установку разведочного бурения, смонтированы на собственной раме, прикрепленной к раме трелевочного трактора и приводятся в действие от его двигателя.

Установка имеет перемещающийся по мачте вращатель с гидроприводом, который используется в процессе бурения, наращивания бурильных труб без отрыва породоразрушающего инструмента от забоя и выполняет совместно с гидроподъемником работу по спуску/подъему инструмента и его подачу при бурении. С помощью вращателя осуществляется также свинчивание/развинчивание бурильных труб, благодаря чему отпадает необходимость в специальных механизмах для этой цели.

Управление установкой полностью гидрофицировано.

Конструкцией буровой машины предусматривается возможность бурения скважин с очисткой забоя промывкой или продувкой (в том числе и пневмоударниками), для чего используются буровой насос или автономный компрессор, а также бурение шнековым способом. [7]

Таблица 2.1 – Техническая характеристика УРБ-2НТ

Условная глубина бурения, м	
геофизических скважин с продувкой	50
геофизических скважин с промывкой	100
структурно-поисковых скважин	200
разведочных скважин твердосплавными коронками	150
разведочных скважин алмазными коронками	200
шнеками	30
Диаметр бурения, мм:	
начальный	151
конечный	151
Наибольший крутящий момент, Нм	2000
Объёмная подача бурового насоса, м ³ /час	0-8,5
Скорость подъема бурового снаряда, м/с, не более	1,2
Угол наклона скважины к горизонту, град	60...90
Ход вращателя, мм	5200
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	7600x2800x3750
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	7200x2800x7850
Масса установки, кг, не более	16000

2.2 Буровая установка УРБ-2А2С «Стрела»

Установка предназначена для бурения геофизических и структурно-поисковых скважин на нефть и газ, разведки месторождений твердых полезных ископаемых, строительных материалов и подземных вод, инженерно-геологических изысканий, бурения водозаборных и взрывных скважин.

Буровая УРБ-2А-2С – разработка инженерно-конструкторского отдела ООО «Машиностроительный завод им. В.В. Воровского», выпущенная в серийное производство в 2014 г.



Рисунок 2.2 – Буровая установка УРБ-2А2С «Стрела»

Основные преимущества:

- совмещенные способы бурения скважин в одной буровой (шнековый, шарошечный, колонковый, пневмоударный, ударно-канатный);
- удлинённая мачта для работы с бурильными трубами длиной 6,2 метра, что позволяет снизить время спуско-подъемных операций и тем самым увеличить скорость бурения (может устанавливаться только в случае поставки на экспорт);

- вращатель 2НТ-12.000 обеспечивает обороты шпинделя до 800 об/мин, необходимые для бурения с алмазными коронками. При отсутствии такой необходимости установка изготавливается с обычным вращателем 2Д-06.000 (от УРБ-2А-2Д);
- сдвигаемый вращатель (сдвиг на 420 мм) обеспечивает проведение в скважине различных работ — бурения, опробования, исследования. Совместно с лебедкой позволяет бурить комплексами ССК типоразмеров ВQ (с коронкой диаметром 60/36,5 мм), NQ (75,8/47,6 мм) и HQ (96/63,5 мм);
- трубодержатель со сменными вкладышами под различный диаметр труб. Максимальный проходной диаметр трубодержателя без вкладышей 219 мм, что обеспечивает установку обсадных труб любого диаметра. Вкладыши трубодержателя диаметром 70 мм и 89 мм обеспечивают зажим труб при бурении с комплексами ССК. Трубодержатель может перемещаться с зажатой трубой вверх и вниз на 200 мм с усилием 3,8 т. С целью предотвращения потери бурильных и обсадных труб при разрыве рукавов высокого давления трубодержатель оснащён пневмогидроаккумулятором.

Комплектация установки:

- буровые насосы НБ-50, НБ4-160/63;
- компрессорные станции KB-10/8, KB-12/10, KB-12/12, 4ВУ-5/9М32, ATLAS COPCO и многие другие;
- генераторы силовые БГ-16, БГ-32;
- генератор сварочный ГД-4006;
- лебедка со свободным сбросом ЛБС-100, ЛБС-250 и другие;
- трубодержатель усилие подачи не менее 3 кН.

Дополнительное оборудование

- буровой инструмент и оборудование (буровые трубы, замки, переходники, коронки и т.д.);

- комплект оборудования для комплекса КГК (бурение с гидроприводом керна);
- комплект приспособлений для наклонного бурения;
- прицеп.

Таблица 2.2 – Техническая характеристика УРБ-2А2С «Стрела»

Условная глубина бурения, м:	
геофизических скважин с промывкой	100
геофизических скважин с продувкой	30
шнеками	30
структурных скважин	300
гидрогеологических	150
Вращатель	2НТ-12.000
Частота вращения бурового снаряда, (об/мин.)	132; 237; 442; 800
Ход, мм, не менее	5200
Наибольший момент силы, Нм	2000
Сдвиг вращателя, мм	430
Диаметр бурения, мм, не более:	
начальный структурно-поисковых и	190
геофизических с промывкой	
начальный гидрогеологических	450
конечный геофизических с промывкой	118
конечный структурно-поисковых с промывкой	93
конечный при бурении шнеками	150
конечный гидрогеологических в твердых породах	190
конечный гидрогеологических в мягких породах	294
Рабочее давление в гидросистеме, МПа (кгс/см ²)	10 (100) ± 5 %
Давление в гидросистеме привода вспомогательных механизмов, МПа (кгс/см ²)	16 (160) ± 5 %
Механизм для спуска, подъёма и подачи инструмента	Гидравлический с обратным полиспастом
Мачта усиленная	Сварная с гидравлическим опорными домкратами
Трубодержатель	Откидной, с вертикальным перемещением
Усилие подачи, не менее, кН	
вверх	7,5
вниз	6
Ход трубодержателя, мм	200

2.3 Буровая установка УРБ-2А2

Предназначена главным образом для бурения геофизических и структурно-поисковых скважин на нефть и газ, разведки месторождений твердых полезных ископаемых, строительных материалов и подземных вод, инженерно-геологических изысканий, бурения водозаборных и взрывных скважин.

Буровые установки УРБ 2А2 просты и удобны в эксплуатации. Бурение скважины производится вращательным способом, при этом она может промываться специальным раствором или продувается воздухом. Установка в основном монтируется на колесные шасси «Урал 6х6», «КАМАЗ 6х6» либо «ЗИЛа-131», а так же вездеходные шасси соответствующей грузоподъемности, его «сердцем» является двигатель шасси на котором она установлена. Гидравлическое управление очень облегчает работу обслуживающему персоналу. Оператор наблюдает за работой буровой установки по показаниям контрольных приборов, а управляет ею с помощью регуляторов усилия скорости подъема, частоты вращения и забоя.



Рисунок 2.3 – Буровая установка УРБ-2А2

Перемещающийся по мачте вращатель с гидроприводом используется при бурении, наращивании бурильного инструмента без отрыва от забоя и выполняет совместно с гидроподъемником работу по спуску/подъему инструмента и его подачу при бурении. Вращатель перемещается по мачте при помощи гидроцилиндра и талевой системы.

Управление буровой установкой полностью гидрофицировано и сконцентрировано на пульте бурильщика. На пульте находятся контрольные приборы и регуляторы усилия на забой, скорости подачи и подъема, а также частоты вращения шпинделя вращателя. [12]

Комплектация установки:

- буровые насосы: НБ-50, НБ4-160/63 (с коробкой передач или без нее);
- компрессора: 4ВУ1-5/9М32, КВ-10/10С;
- генераторы: БГ-16 и БГ-30, ГД-4006;
- вспомогательная лебедка грузоподъемностью 700 кг.

Дополнительное оборудование:

- буровой инструмент и оборудование (буровые трубы, замки, переходники, коронки и т.д.);
- комплект оборудования для комплекса КГК;
- комплект приспособлений для наклонного бурения;
- прицеп.

Особенности буровой установки УРБ-2А2:

Буровая установка может быть смонтирована и на гусеничной, и на санной базе, но это является дополнительным исполнением. Оно заказывается отдельно, так как сам УРБ-2А2 работает от двигателя своей колесной базы, то есть не имеет возможности собственной индивидуальной работы без обеспечения дополнительного питания. Основным плюсом этой спецтехники является то, что она производится полностью по российской технологии и исключительно из российских запасных частей. Это дает возможность и качественной и недорогой эксплуатации, и быстрого ремонта с заказом необходимых деталей в оперативном режиме. Установка может легко

использоваться в самых сложных условиях. Производителем является Завод Буровых Машин, который обеспечивает быструю доставку готовых установок и напрямую, и через дилерскую сеть. Поэтому не нужно ждать несколько месяцев, как в случае с иностранными аналогами, даже при заказе индивидуальной колесной базы.

Используются УРБ-2А2 не только для геологической разведки любых уровней, но и для создания водозаборных скважин для организации подачи питьевой или технической воды для промышленных или бытовых целей. Плюсом установки является то, что производится одновременная продувка либо промывка пробуриваемых штреков. При этом процесс не останавливается. Это же касается и наращивания бурового инструмента. Его можно производить без отрыва от самого забоя, что обеспечивает оптимизацию процесса.

Таблица 2.3 – Техническая характеристика УРБ-2А2

Диаметр бурения, мм:	
начальный структурно-поисковых и геофизических скважин с промывкой	190
конечный геофизических скважин с промывкой	118
конечный структурно-поисковых скважин с продувкой	118
конечный структурно-поисковых скважин с промывкой	93
шнеками	135
Условная глубина бурения, м:	
геофизических скважин с продувкой	30
геофизических скважин с промывкой	100
структурно-поисковых скважин с промывкой	300
шнеками	30
Допускаемая нагрузка на крюке (элеваторе), кН (кгс)	50 (5100)
Рабочее давление в гидросистеме, МПа (кгс/см ²)	10 (100) ± 5 %
Скорость подъема бурового снаряда, м/с	0...1,25
Труба бурильной свечи номинальная, м	4,5
Ход вращателя, мм	5200
Грузоподъемность мачты, кГс	6000
Грузоподъемность инструмента, кГс	4600
Частота вращения, об/мин	140; 225; 325
Крутящий момент, Нм	2010; 1210; 830
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
Зил	7850x2500x3300
Урал	8080x2500x3300
Камаз	8700x2500x3680

Продолжение таблицы 2.3

Габаритные размеры в рабочем положении, мм:	
Зил	7850х2500х8200
Урал	8080х2500х8380
Камаз	8700х2500х8400
Масса установки, кг, не более	13830

2.4 Буровая установка УБР-12

Буровая установка предназначена для бурения гидрогеологических, геологических и сейсмических скважин шнеками до глубины 50 м, долотами и коронками с прямой промывкой до 200 м, геологических шурфов шнеком до 20 м, водопоглощающих скважин с обратной промывкой до 100 м и ударно-канатным способом до 100 м.



Рисунок 2.4 – Буровая установка УБР-12

Диаметры бурения: гидрогеологических, геологических, сейсмических скважин – 205 мм; геологических и сейсмических скважин с прямой промывкой – 152-93 мм; шурфов – 1000 мм; ударно-канатным способом – 300 мм.

Таблица 2.4 – Техническая характеристика буровой установки УБР-12

Глубина скважин, м:	
колонковое	200
ударное	100
шнеками	50
Максимальное усилие подачи, кН:	
вверх	120
вниз	36,5

Продолжение таблицы 2.4

Скорость подачи, м/с: вверх вниз	0-0,2 0-0,1
Ход подачи, мм	7000
Вращатель	Подвижный
Максимальный крутящий момент, Нм	15000
Частота вращения, об/мин	15-268
Мощность привода, кВт	60
Лебедка	Со свободным сбросом
Грузоподъемность на прямом канате, кН	25
Скорость навивки каната, м/с	0,6-2,6
Канатоемкость барабана, м	150-200
Балансир	Кривошипно-шатунный
Ход, мм	550
Частота хода, мин ⁻¹	40-57
Максимальная масса ударного инструмента, кг	500
Насос	НБ-50
Максимальное давление, Мпа	6,3
Подача, л/мин	650
Компрессор	2ВУ 0,25-0,6/16
Высота мачты, м	9

2.5 Буровая установка УРБ-2ДЗ

Буровая установка предназначена для бурения вращательным способом с промывкой, продувкой, ударно-вращательным способом погружным пневмоударником и шнеками скважин различного назначения, в том числе водозаборных.

Перемещающийся по мачте вращатель с гидравлическим приводом совместно со специальным элеватором используется для свинчивания и развинчивания бурильных труб и выполнения спуско-подъемных операций.

Спуско-подъемные операции и подача бурового инструмента на забой скважины производятся при помощи гидроцилиндра подачи, что обеспечивает оптимальное давление на забой, в том числе и при бурении пневмоударниками и позволяет вести высокоэффективное бурение по породам любой крепости.

Управление установкой гидрофицировано и осуществляется с пульта управления. Обслуживают установку два человека.



Рисунок 2.5 – Буровая установка УРБ-2Д3

Буровая установка монтируется на шасси Урал-4320 или КАМАЗ-43114 (УРБ-2А-2Д с узлами установки УРБ-2Д3).

Комплектация установки:

- буровые насосы: НБ-50, НБ4-160/63 (с коробкой передач или без нее);
- компрессора: 4ВУ1-5/9М32, КВ-10/10С;
- генераторы: БГ-16 и БГ-30, ГД-4006;
- вспомогательные лебедки 700 или 1800 кг.

Таблица 2.5 – Техническая характеристика УРБ-2

Условная глубина бурения, м:	
геофизических скважин с продувкой	30
геофизических скважин с промывкой	100
гидрогеологических скважин	150
структурных скважин	300
шнеками	30
Допускаемая нагрузка на элеваторе, кН	63
Скорость подъема бурового снаряда, м/с	0-1,25
Максимальная длина бурильной свечи, мм	4700
Ход вращателя, мм	5150
Наибольший момент силы на шпинделе вращателя, Нм	4000
Буровой насос	НБ-50

Продолжение таблицы 2.5

Диаметр бурения, мм:	
начальный гидрогеологических скважин	450
конечный гидрогеологических в мягких породах	294
конечный гидрогеологических в твердых породах	190
начальный геофизических и структурных скважин	190
конечный геофизических	118
конечный структурных	93
конечный шнеками	150
Буровой насос	НБ-50
Компрессорная станция	КВ-8/10;10/10; 12/10 4ВУ1-5/9
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	8330x2500x3980
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	8530x2500x8380
Масса установки, кг	13830

2.6 Буровая установка УРБ-4Т

УРБ-4Т предназначена для бурения геофизических и структурно-поисковых скважин на нефть и газ, разведки месторождений твердых полезных ископаемых, строительных материалов и подземных вод, инженерно-геологических изысканий, а также бурения водозаборных и взрывных скважин. Бурение производится вращательным способом с промывкой или продувкой скважины или шнеками.

Перемещающийся по мачте вращатель с гидравлическим приводом совместно со специальным элеватором используется для свинчивания и развинчивания буровых труб и выполнения спуско-подъемных операций.

Спуско-подъемные операции и подача бурового инструмента на забой скважины производятся при помощи гидроцилиндра подачи, что обеспечивает оптимальное давление на забой, в том числе и при бурении пневмоударниками и позволяет вести высокоэффективное бурение по породам любой крепости.

Управление буровой установкой УРБ-4Т гидрофицировано и осуществляется с пульта управления. Обслуживают установку два человека.



Рисунок 2.6 – Буровая установка УРБ-4Т

На установку могут монтироваться узлы УРБ-2ДЗ (УРБ-4Т с узлами установки УРБ-2ДЗ).

Комплектация установки:

- буровые насосы: НБ-50, НБ4-160/63 (с коробкой передач);
- компрессора: 4ВУ1-5/9М32, КВ-10/10С;
- генераторы: БГ-16 и БГ-30, ГД-4006;
- узлы УРБ-2ДЗ (мачта, каретка, вращатель, элеватор).

Эта спецмашина предоставляет широкий спектр возможностей: от узких поисковых скважин большой глубины, достигающих 300 метров, до широких с уширением для забивки свай длиной 30 м и диаметром 600 мм. Такая многофункциональность достигается благодаря особенностям ее конструкции, узлов и дополнительных элементов.

Главная особенность установки – работа от дизеля базового шасси, в качестве которого обычно используется трелевочный гусеничный трактор ТТ-4 (ТТ-4М или Т-147.00), имеющий большую опорную площадь для минимизации давления на грунтовую площадку.

Стандартный комплект включает буровые насосы НБ-50 и НБ4-160/63, скорость работы которых регулируется через коробку передач.

На агрегате используются компрессоры марок 4ВУ1-5/9М32 либо КВ-10/10С.

Таблица 2.6 – Техническая характеристика УРБ-4Т

Глубина бурения, м	
Глубина бурения, м:	
структурно-поисковых скважин с промывкой	300
геофизических скважин с промывкой	100
геофизических скважин с продувкой	50
шнеками	30
Диаметр бурения, мм:	
начальный диаметр бурения с промывкой	190
конечный структурно-поисковых скважин	93
конечный геофизических скважин	118
с продувкой	118
шнеками	150
Частота вращения бурового снаряда, с ⁻¹	0,4; 0,6; 0,8; 2,3; 3,75; 5,42
Наибольший крутящий момент, Нм	1980
Грузоподъемность на элеваторе, Кн	46
Ход подачи, мм	5200
Скорость подъема бурового снаряда, м/с, не более	1,25
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	7850x2750x3900
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	6920x2750x8325
Масса установки, кг	17500

2.7 Буровая установка УБГ-Л-11 «Альбатрос»

Буровая установка УБГ-Л "АЛЬБАТРОС" предназначена для бурения инженерных скважин в породах I-XII категории по буримости, в частности, для бурения скважин на воду, скважин под геотермальное отопление, инженерно-геологические изыскания, сваи различного назначения и других работ в стесненных условиях.

Благодаря небольшим габаритам буровая установка УБГ-Л-11 "Альбатрос" позволяет реализовать различные технологии бурения в стесненных условиях. Буровая установка может быть смонтирована на базе прицепа, или шасси различных автомобилей, как с автономным приводом, так и с отбором мощности от двигателя а/м.



Рисунок 2.7 – Буровая установка УБГ-Л-11 «Альбатрос»

Область применения:

- бурение скважин на воду с промывкой до 100 метров;
- бурение скважин на воду с продувкой и погружными пневмоударниками до 150 метров;
- бурение скважин на воду шнеками, в том числе полыми, диаметром до 250 мм;
- под геотермальные зонды до 100 метров;
- инженерно-геологические изыскания;
- буроинъекционные и буронабивные сваи диаметром до 250 мм;
- винтовые сваи;
- анкера Titan и Атлант;
- инъецирование грунтов;
- геологоразведочные скважины;
- сейсморазведочные скважины;
- технические скважины и другие работы в стесненных условиях.

Типы автомобилей: УАЗ, Газель, ГАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, УРАЛ и т.п.

Буровая установка УБГ-Л-11 "Альбатрос" на гусеничном ходу, имеет ряд преимуществ:

- гусеничное шасси имеет поворотное основание бурового блока, что позволяет выполнять бурение нескольких скважин с одной точки в диапазоне 180 градусов, в том числе под наклоном;
- оригинальная конструкция мачты с поворотным основанием предусматривает быструю и надежную анкеровку буровой установки, что при необходимости обеспечивает полноценное использование возможностей механизма подачи при давлении на забой скважины, вне зависимости от веса самой установки;
- при своих характеристиках, массе и габаритах, установка имеет рекордное значение хода подачи вращателя, и обеспечивает использование бурильных труб длиной 2000 мм.

Таблица 2.7 – Техническая характеристика УБГ-Л-11 «Альбатрос»

Максимальный диаметр бурения, мм	250
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 90 мм	50
шнеками диаметром 150 мм	35-45
шнеками диаметром 180 мм	30-35
шнеками диаметром 200 мм	25-30
шнеками диаметром 250 мм	25-30
полыми шнеками диаметром 150 мм	30-35
полыми шнеками диаметром 180 мм	25-30
полыми шнеками диаметром 200 мм	20-30
полыми шнеками диаметром 250 мм	25
с продувкой	150
с промывкой	120
с пневмоударником	150
Тип вращателя	Подвижный с гидропроводом
Крутящий момент силы, Нм	2700; 3300
Частота вращения шпинделя, об/мин	
I диапазон	28-56; 23-46
II диапазон	80-160; 65-130
III диапазон	110-120; 90-180
Механизм подачи	Цепной с приводом от гидроцилиндра

Продолжение таблицы 2.7

Усилие подачи, кг: вверх вниз	3200 3200
Ход подачи, мм, не менее	2400
Скорость подачи, м/сек, не менее: рабочий режим ускоренный режим	0,11 0,52
Тип лебедки	Гидравлическая; гидравлическая с псевдосбросом; гидравлическая со свободным сбросом
Мачта	Моноблочная с возможностью анкерования
Угол наклона мачты, град	0-95
Привод насосного агрегата	Электрический, бензиновый, дизельный
Мощность привода, кВт: электрический бензиновый дизельный	30 58 26,1; 34
Буровой насос	НБ-300/30
Насос центробежный	НГЦ-50
Шасси	Гусеничное с гидроприводом Прицеп Автомобиль
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	2620x950x3800
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	3350x950x2000
Масса, кг, не более	1500

2.8 Буровая установка УБГ-Л-15 «Журавль»

Буровая установка УБГ-Л-15 «Журавль» предназначена для бурения скважин в породах 1 – 12 категории по буримости.

Способы бурения:

- шнековое;
- с промывкой;
- с продувкой;
- пневмоударное;

- пневмоударное с одновременной
- непрерывной обсадкой;
- ударно-канатное.



Рисунок 2.8 – Буровая установка УБГ-Л-15 «Журавль»

Область применения:

- бурение скважин на воду;
- под геотермальные зонды;
- инженерно-геологические изыскания;
- буроинъекционные и буронабивные сваи;
- винтовые сваи;
- анкеры Titan и Атлант;
- инъецирование грунтов;
- сваи по технологии "jet-grouting";
- геологоразведочные скважины;
- сейсморазведочные скважины;
- технические скважины;
- другие работы в стесненных условиях.

Буровая установка УБГ-Л-15 "Журавль" имеет ряд преимуществ:

- уникальная компоновка узлов самоходного основания и оригинальная конструкция бурового блока, защищенная патентом на изобретение, обеспечивают превосходство удельных технических характеристик буровой установки в сравнении с аналогами, а также надежность и долговечность бурового блока;
- необычайно маленькая площадь, занимаемая установкой в рабочем положении, позволяет выполнять буровые работы в очень стесненных условиях;
- высокая проходимость и маневренность установки на гусеничной базе, позволяет производить работы в стесненных условиях, а также легко и быстро выставлять ось шпинделя вращателя относительно оси скважины;
- конструкция мачты и каретки вращателя, обеспечивает работу этих узлов без ограничения срока эксплуатации;
- ход подачи вращателя величиной до 3400 мм обеспечивает бурение скважин с использованием бурильных труб длиной 3000 мм;
- каретка мачты имеет оригинальную конструкцию, обеспечивающую большое усилие подачи при минимальных затратах мощности, а также значительный ресурс работы направляющих при работе модуля с абразивными растворами;
- вращатель выполнен с возможностью его отведения в сторону освобождая устье скважины, для удобства наращивания инструмента, а также спуска обсадной трубы, армокаркаса сваи и т.п. в скважину;
- вращатель имеет минимальный вес и габариты, а его конструкция проверенная временем на других установках "СБТ", гарантирует высочайшую надежность и долговечность работы;
- установка оснащена лебедкой с грузоподъемностью до 20 кН, при желании с возможностью свободного сброса (опция), что делает установку более универсальной;

- управление передвижением буровой установки осуществляется с переносного пульта радиоуправления, что обеспечивает свободу размещения оператора при управлении буровой установкой в стесненных условиях;
- буровая установка при необходимости комплектуется буровым насосом, для обеспечения бурения скважин с промывкой;
- установка специально адаптирована для бурения скважин на воду, скважин под геотермальные зонды, инженерно-геологические изыскания, производства буроинъекционных и буронабивных свай, что с применением передовых технологий бурения "СБТ" и оригинального инструмента и принадлежностей, повышает производительность выполняемых работ;
- оригинальная конфигурация гидросистемы с импортными комплектующими от лучших производителей стран Германии, Италии, Японии обеспечивает высокую надежность работы установки;
- установка может быть изготовлена в трех исполнениях (на гусеничном шасси; на раме, для монтажа на любой автомобиль, грузоподъемностью 3000 кг, с учетом автономного дизельного привода буровой установки; на раме, для монтажа на автомобиль с возможностью отбора мощности от двигателя автомобиля.

Таблица 2.8 – Техническая характеристика УБГ-Л-15 «Журавль»

Максимальный диаметр бурения, мм	400
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 90 мм	50-60
шнеками диаметром 150 мм	40-50
шнеками диаметром 180 мм	35-40
шнеками диаметром 200 мм	35
шнеками диаметром 250 мм	30
шнеками диаметром 320 мм	15
полыми шнеками диаметром 150 мм	35-40
полыми шнеками диаметром 180 мм	30-35
полыми шнеками диаметром 200 мм	30
полыми шнеками диаметром 250 мм	25
полыми шнеками диаметром 320 мм	10-15

Продолжение таблицы 2.8

Глубина бурения, м:	
с продувкой диаметром 90 мм	300
с продувкой диаметром 150 мм	150
с продувкой диаметром 180 мм	100
с продувкой диаметром 200 мм	100
с промывкой диаметром 90 мм	300
с промывкой диаметром 150 мм	150
с промывкой диаметром 180 мм	100
с промывкой диаметром 200 мм	100
с промывкой диаметром 250 мм	70
с пневмоударником диаметром 90 мм	300
с пневмоударником диаметром 90 мм	100
Тип вращателя	Подвижный, смещаемый с гидропроводом, не проходной
Крутящий момент силы, Нм	4100; 6100; 6700; 8700
Частота вращения шпинделя, об/мин	
I диапазон	0/45/90; 0/30/60; 0/30/60; 0/17/42
II диапазон	0/90/180; 0/60/120; 0/60/120; 0/34/84
Механизм подачи	С приводом от гидроцилиндра
Максимальное усилие подачи, кг:	
вверх	5500
вниз	3500
Ход смещения вращателя, мм	450
Ход подачи, мм, не менее	3400
Скорость подачи, м/сек:	
рабочий режим	0,11
ускоренный режим	0,52
Мачта	Моноблочная
Угол наклона мачты, град	5-100
Привод насосного агрегата	Дизельный
Мощность привода, кВт	70
Тип шасси	Гусеничное с гидроприводом; шасси автомобиля
Тип гусеницы	Металлическая; металлическая с обрешиванием
Ширина гусеницы, мм	300
Скорость передвижения, км/ч	1,7
Лебедка	Гидравлическая Гидравлическая с псевдо-сбросом Гидравлическая со свободным сбросом

Продолжение таблицы 2.8

Максимальная грузоподъемность, кН:	
Гидравлическая	20
Гидравлическая с псевдо-сбросом	4,3; 6,5; 20
Гидравлическая со свободным сбросом	4,3; 6,5
Буровой насос	Поршневой с гидроприводом НБ-300/30
Центробежный насос	Центробежный с гидроприводом НГЦ-50
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	3400x1500x9180
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	5550x1500x2590
Масса, кг	Не более 3500
Ход смещения вращателя, мм	450

2.9 Буровая установка УБГ-Л-20 «Мангуст»

Установка буровая гидрофицированная легкой серии типа УБГ-Л-20 "Мангуст" на гусеничной базе.



Рисунок 2.9 – Буровая установка УБГ-Л-20 «Мангуст»

Предназначена для бурения инженерных скважин, бурения под анкера, производства буроинъекционных и буронабивных свай, гидрогеологических, геологоразведочных, технических скважин и других работ в породах I-XII категории по буримости в стесненных условиях закрытых корпусов различных зданий и на открытых площадках в условиях умеренного макроклиматического района.

Способы бурения:

- шнековое;
- с промывкой;
- с продувкой;
- пневмоударное.

По удельным техническим показателям УБГ-Л «МАНГУСТ» превосходит лучшие мировые аналоги:

- высокая проходимость и маневренность установки на гусеничной базе позволяет легко и быстро выставлять ось шпинделя вращателя, относительно оси скважины в стесненных условиях;
- мачта бурового станка, по которой перемещается вращатель, имеет 3 степени свободы;
- вращатель выполнен с возможностью его отведения в сторону освобождая устье скважины, для удобства наращивания инструмента, а также спуска армокаркаса свай, обсадной трубы и т.п. в скважину;
- вращатель имеет минимальный вес и габариты за счет доработки импортного редуктора и его адаптации к использованию отечественного регулируемого гидромотора;
- установка специально адаптирована для производства буроинъекционных и буронабивных свай, что с применением оригинального инструмента и принадлежностей повышает производительность выполняемых работ;

- оригинальная конфигурация гидросистемы с импортными комплектующими обеспечивает высокую надежность работы установки;
- буровая установка выпускается в 16-ти модификациях, что обеспечивает его высокую универсальность, расширяя область его применения.

Таблица 2.9 – Техническая характеристика УБГ-Л-20 «Мангуст»

Максимальный диаметр бурения, мм	400
Максимальная глубина бурения, м:	
шнеками	50
полыми шнеками	40
с промывкой	150
с продувкой	150
с пневмоударником	150
Тип вращателя	Подвижный с гидропроводом, смещаемый
Крутящий момент, Нм	12000
Частота вращения шпинделя, об/мин	
I диапазон	0-90
II диапазон	0-180
Усилие подачи, кг:	
вверх	5000
вниз	3500
Ход подачи, мм, не менее	1400; 2400; 3400
Механизм подачи	Цепной полиспаст с приводом от гидроцилиндра
Скорость подачи, м/сек:	
рабочий режим	0,1-0,3
ускоренный режим	0,4-1,2
Мачта	Моноблочная
Смещение горизонтально расположенной мачты, мм	320
Смещение вертикально расположенной мачты, мм	315
Ход мачты на каретке, мм	1000
Угол наклона мачты в продольной плоскости относительно горизонтальной оси, град	5-0-115
Привод насосного агрегата	Дизельный
Мощность привода, кВт	55
Тип шасси	Гусеничное
Тип гусеницы	Металлическая/Металлическая с обрешиванием
Ширина гусеницы, мм	300
Скорость передвижения, км/ч	1,7

Продолжение таблицы 2.9

Габаритные размеры в рабочем положении, мм:	4240x1660x4645
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	4650x1535x2510
Масса установки полная, кг, не более	3400

2.10 Буровые установки УБГ-С-30 «Беркут», УБГ-С-40 «Беркут»

Гидрофицированная буровая установка УБГ-С "Беркут" на гусеничном ходу предназначена для бурения инженерных скважин в породах I-XII категорий. Благодаря лучшим показателям в классе, установка многофункциональна, и обеспечивает выполнение широкого круга задач в самых сложных условиях.

Способы бурения

- шнековое;
- колонковое;
- пневмоударное;
- с обратной промывкой;
- с промывкой;
- с продувкой;
- ударно-канатное.



Рисунок 2.10 – Буровая установка УБГ-С-30 «Беркут»

Область применения:

- бурение под буроинъекционные и буронабивные сваи с одновременной непрерывной обсадкой диаметром 150-650 мм, с использованием полых проходных шнеков;
- бурение под сваи диаметром до 700 мм (опционально 1000 мм) с использованием полых шнеков типа ШГ, с возможностью последующей закладки пескобетона или бетона через полость шнековой колонны;
- бурение под опоры ЛЭП и газонефтепроводов, в том числе в условиях сложной пересеченной местности с преодолением крутых склонов и высокоэффективным бурением скальных пород диаметром до 650 мм;
- бурения скважин под шпунтовые ограждения диаметром до 650 мм;
- бурение скальных пород V-XII категорий по буримости, диаметром до 650 мм со скоростью 6-10 м/ч, с использованием комплекса КОПБ;
- бурение скважин на водопонижение, диаметром до 700 мм на глубину до 100 метров;
- бурение скважин на россыпных месторождениях, в том числе с обсадкой скважины, диаметром до 550 мм;
- бурение скважин с отбором керна колонковым способом, забивными стаканами, обуривающими грунтоносами, полыми проходными шнеками (типа ШГ), обеспечивающими отбор керна ненарушенной структуры (монолита) с одновременной непрерывной обсадкой скважины;
- бурение скважин на воду и геотермальное отопление глубиной до 200 м;
- бурение водозаборных скважин всухую шнеками, в том числе с одновременной обсадкой.

Буровая установка УБГ-С-30 "Беркут" имеет ряд преимуществ:

- уникальная компоновка узлов самоходного основания, а также оригинальная конструкция бурового блока, обеспечивают превосходство удельных технических характеристик буровой установки в сравнении с аналогами, а также надежность и долговечность бурового блока;

- компактность и мобильность: исключительно малый удельный вес и габариты позволяют легко перевозить ее на обычном грузовом автомобиле без использования тралов;
- небольшая площадь занимаемая установкой в рабочем положении, позволяет выполнять буровые работы в очень стесненных условиях;
- высокая проходимость и маневренность установки на гусеничной базе, позволяет производить работы в стесненных и труднопроходимых условиях, а также легко и быстро выставлять ось шпинделя вращателя относительно оси скважины;
- конструкция мачты и каретки вращателя, обеспечивает их работу с максимальным ресурсом;
- ход подачи вращателя величиной до 5000 мм обеспечивает бурение скважин с использованием инструмента длиной до 4000 мм;
- вращатель выполнен с возможностью его отведения в сторону освобождая устье скважины, для удобства наращивания инструмента, а также спуска обсадной трубы, армокаркаса сваи и т.п. в скважину;
- вращатель имеет минимальный вес и габариты, а его конструкция проверенная временем на других установках "СБТ", доказала его высочайшую надежность и долговечность работы;
- установка оснащена лебедкой с грузоподъемностью 25 кН (опция 40 кН), при желании с возможностью свободного сброса (опция), что делает установку более универсальной;
- управление передвижением буровой установки осуществляется с переносного пульта радиоуправления, либо с самой установки, что обеспечивает свободу размещения оператора при управлении буровой установкой в стесненных условиях;
- установка оснащается тремя типами вращателей, что позволяет выполнять широкий спектр задач, и использовать различные технологии бурения;

- буровая установка при необходимости комплектуется буровым поршневым насосом НБ-300/30, или центробежным насосом с гидроприводом для бурения скважин с промывкой;
- опционально установка оснащается: насосом высокого давления (200 Бар), моечным пистолетом, сварочным генератором;
- оригинальная конфигурация гидросистемы с импортными комплектующими от лучших производителей стран Германии и Италии, обеспечивает высокую надежность работы установки, с учетом работы в Северных регионах и тяжелых условий эксплуатации.

Буровая установка УБГ-С-40 «Беркут» выпускается в 16 различных вариантах, что позволяет применять ее не только для водопонижения, инженерно-геологических изысканий и технических скважин, но и в ряде других случаев.

Возможности и преимущества буровой установки УБГ-С-40 «Беркут»:

- компактность и мобильность (малый удельный вес и габариты обеспечивают мобильность буровой установки);
- производительность (установка превосходит лучшие мировые аналоги данного уровня по многим техническим характеристикам);
- проходимость (шасси колесного типа 6х6 обеспечивает хорошие внедорожные качества);
- безопасность и удобство (вращатель установки может отводиться в сторону, что обеспечивает безопасность при осуществлении спуско-подъемных операций с лебедкой);
- высокая надежность (оригинальная конфигурация гидросистемы, собранной из импортных комплектующих);
- простота в эксплуатации (специальная конструкция и компоновка узлов обеспечивают простоту и удобство обслуживания).

Таблица 2.10 – Техническая характеристика УБГ-С «Беркут»

Максимальный диаметр бурения, мм	1000
Максимальный крутящий момент силы, Нм	4750; 7000; 8400; 8700; 40500

Продолжение таблицы 2.10

Условная глубина бурения, м:		
шнеками диаметром 250 мм		40
шнеками диаметром 370 мм		30
шнеками диаметром 425 мм		30
шнеками диаметром 450 мм		25
шнеками диаметром 550 мм		15
шнеками диаметром 650 мм		10
полыми шнеками диаметром 250 мм		35
полыми шнеками диаметром 370 мм		25
полыми шнеками диаметром 425 мм		20
полыми шнеками диаметром 450 мм		20
полыми шнеками диаметром 550 мм		10
с промывкой		300
с продувкой		100
с пневмоударником		100
Тип вращателя		Подвижный, непроходной, смещаемый с приводом от двух гидромоторов; проходной
Частота вращения шпинделя, об/мин:		
I режим		0-170; 0-115; 0-90; 0-100; 0-30
II режим		0-340; 0-230; 0-190; 0-200; 0-60
Ход смещения вращателя, мм		550; 700; 1100
Тип механизма подачи		Цепной с приводом от гидромотора
Максимальное усилие подачи, кг,		10000
Ход подачи, мм, не менее		1400-5100
Скорость подачи, м/сек, не менее:		
рабочий режим		0,15
ускоренный режим		0,7
Мачта		Моноблочная
Угол наклона мачты в продольной плоскости, град		10-115
Привод насосного агрегата		Дизельный двигатель ЯМЗ-236
Мощности привода, кВт (л.с.)		132 (180)
Лебедка		Планетарная с 4-х слойной навивкой каната; со свободным сбросом
Привод лебедки		От гидромотора
Грузоподъемность на 1 слое, кг		2500; 4000
Канатоемкость, м, не менее		30
Тип шасси		Гусеничное с гидропроводом
Тип гусеницы		Металлическая; металлическая с обрезаиванием

Продолжение таблицы 2.10

Скорость передвижения, км/ч	1,7
Габаритные размеры в рабочем положении, мм: УБГ-С-30 «Беркут» УБГ-С-40 «Беркут»	4990x2200x7325 9000x2500x10170
Габаритные размеры в транспортном положении, мм: УБГ-С-30 «Беркут» УБГ-С-40 «Беркут»	6735x2200x2600 9700x2500x3850
Масса, кг, не более: УБГ-С-30 «Беркут» УБГ-С-40 «Беркут»	10000 16000

2.11 Буровые установки УБГ-С-35 «Барс», УБГ-С-45 «Барс»

Установка буровая гидрофицированная средней серии на автомобильной базе типа УБГ-С-45 "Барс" предназначена для бурения инженерных скважин в породах I-XII категории по буримости, в частности, для бурения скважин для водоснабжения, под геотермальные зонды, инженерно-геологические изыскания, производства буроинъекционных и буронабивных свай, бурения под опоры газонефтепровода и ЛЭП, водопонижения, технических скважин и других работ.



Рисунок 2.11 – Буровая установка УБГ-С-35 «Барс»

Буровая установка УБГ-С-35 "Барс" предназначена для бурения инженерных скважин в породах I-XII категории по буримости.

Основная область применения данного бурового оборудования включает:

- производство буроинъекционных свай диаметром до 370 мм;
- инженерно-геологические изыскания;
- бурение под различные опоры и др.

Способы бурения

- шнековое;
- с промывкой;
- с продувкой;
- пневмоударное;
- канатно-ударное.

Возможности и преимущества:

- мобильность: малый удельный вес и габариты обеспечивают мобильность буровой установки;
- производительность: установка превосходит лучшие аналоги данного уровня по многим техническим характеристикам;
- проходимость: шасси колесного типа 6х6 обеспечивает хорошие внедорожные качества;
- безопасность и удобство: вращатель установки может отводиться в сторону, что обеспечивает безопасность и удобство при осуществлении спуско-подъемных операций с лебедкой;
- высокая надежность: оригинальная конфигурация гидросистемы, совместно с применением комплектующих Германии и Италии обеспечивают высочайшую надежность работы;
- простота в эксплуатации: специальная конструкция и компоновка узлов обеспечивают простоту и удобство обслуживания;

- разнообразие комплектаций: УБГ-С-45 «БАРС» выпускается в 16-ти различных модификациях, что позволяет выполнение широкого круга задач по бурению.

Таблица 2.11 – Техническая характеристика УБГ-С «Барс»

Максимальный диаметр бурения, мм	450
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 150 мм	60
шнеками диаметром 250 мм	50
шнеками диаметром 320 мм	20
шнеками диаметром 370 мм	15
шнеками диаметром 450 мм	8
полыми шнеками диаметром 150 мм	50
полыми шнеками диаметром 250 мм	40
полыми шнеками диаметром 320 мм	15
полыми шнеками диаметром 370 мм	10
полыми шнеками диаметром 450 мм	5
с продувкой диаметром 150-450 мм	150
с промывкой диаметром 150-450 мм	300
с пневмоударником диаметром 150-450 мм	150
Тип вращателя	Подвижный, не проходной, смещаемый с гидропроводом; проходной
Крутящий момент силы, Нм	4700; 5100; 7700; 8700
Частота вращения шпинделя, об/мин	
I диапазон	0-170; 0-160; 0-105; 0-100
II диапазон	0-340; 0-320; 0-210; 0-200
Ход смещения вращателя, мм	450
Механизм подачи	Цепной с приводом от гидромотора
Максимальное усилие подачи, кг:	
вверх	10000
вниз	5000
Ход подачи, мм, не менее	7000
Скорость подачи, м/сек:	
рабочий режим	0,15
ускоренный режим	0,7
Мачта	Моноблочная
Угол наклона мачты, град	10-115
Привод насосного агрегата	Через КОМ
Мощность привода, кВт	165
Тип шасси	а/м КАМАЗ

Продолжение таблицы 2.11

Лебедка	Планетарная с 4-х слойной навивкой каната; со свободным сбросом
Грузоподъемность на первом слое, кН	2500 / 4000
Канатоемкость, м	30-60
Буровой насос	НБ-600/30; НБ-1200/30; НБ-32; НБ-50
Привод бурового насоса	Гидравлический
ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС	Центробежный с гидроприводом НГЦ-50
Тип, марка компрессора	ЧКЗ, Atlas Copco
Привод	Гидравлический; дизельный
Диапазон зажимаемых труб	108-219; 219-426
Габаритные размеры в рабочем положении, мм, не более	9400x2500x11100
Габаритные размеры в транспортном положении, мм, не более	10150x2500x3960
Масса, кг, не более	17000

2.12 Буровая установка УГБ-3УК

Ударно-канатная буровая установка УГБ-3УК применяется для бурения вертикальных гидрогеологических скважин различного назначения с помощью набора специального бурового инструмента.

Буровая УГБ-3УК успешно используется при бурении скважин с целью осушения обводненных угольных и иных месторождений полезных ископаемых (вертикальных стволов шахт, рудников, открытых угольных разрезов и др.)

Буровые установки ударно-канатного бурения позволяют бурить скважины для артезианского водоснабжения. Проходка таких скважин осуществляется без применения растворов укрепляющих стенки, что позволяет получать большой объем воды из водоносного слоя.

Также, эти установки используются для проходки скважин под заливку свай при возведении производственных зданий на слабых грунтах, водоносных пластах, при строительстве мостов и др.



Рисунок 2.12 – Буровая установка УГБ-3УК

Установка бурильная УГБ-3УК состоит из рамы, мачты, ударного механизма и барабанов с намотанными тросами. Наличие на буровой установке мачты, мощного электродвигателя, усовершенствованного ударного механизма и распределительного вала, передающего вращение барабанам, позволяют резко повысить скорость бурения скважин и быстроту передвижения.

Основными механизмами буровой УГБ-3УК являются: механизм для получения удара буровым снарядом и механизм для производства спускоподъемных операций.

Таблица 2.12 – Техническая характеристика УГБ-3УК

Максимальная глубина бурения, м:	300
Рекомендуемая глубина бурения, м:	100
Максимальный диаметр скважины, мм	600
Максимальная масса бурового снаряда, кг	1 300
Тип электрического двигателя	АО-73-6
Частота вращения, об/мин	980
Мощность двигателя, кВт	20
Привод от двигателя	Клиноременной
Число ударов бурового снаряда в 1 мин	40
Высота подъема бурового снаряда над забоем, м	0,35-1,0
Грузоподъемность инструментального барабана, кг	2 000

Продолжение таблицы 2.12

Грузоподъемность желоночного барабана, кг	1300
Грузоподъемность талевого барабана, кг	1500
Средняя скорость навивки канатов на инструментальный барабан, м/с:	1,1-1,37
Средняя скорость навивки канатов на желоночный барабан, м/с:	1,26-1,56
Средняя скорость навивки канатов на талевый барабан, м/с:	0,8-1,02
Диаметр инструментального каната, мм:	22
Диаметр желоночного каната, мм:	15,5
Диаметр талевого каната, мм:	15,5
Канатоемкость инструментального барабана, м:	350
Канатоемкость желоночного барабана, м:	350
Канатоемкость талевого барабана, м:	135
Высота мачты, м	12,25
Грузоподъемность мачты, кг	12000
Габаритные размеры в рабочем положении, м	5800 x 2300 x 12750
Габаритные размеры в транспортном положении, м	8670 x 2300 x 2750
Масса, кг	7600

2.13 Буровая установка МБУ-5 «Катюша»

Многоцелевая буровая установка с механическим подвижным вращателем предназначена для бурения инженерно-геологических, геофизических, гидрогеологических и геологоразведочных скважин, а также скважин для различных вспомогательных целей.

С помощью подвижного вращателя можно производить вращательное бурение шнековым способом, колонковым «всухую» и проходкой шурфов, при комплектации буровой с насосом или компрессором бурение с промывкой или с продувкой. Лебедка служит для проходки с помощью желонки (ударно-канатный способ).



Рисунок 2.13 – Буровая установка МБУ-5 «Катюша»

Дополнительная комплектация:

- насос буровой с механическим приводом от двигателя шасси – НБ-50;
- насос буровой с механическим приводом или с гидравлическим приводом – НБ-160/6,3;
- компрессор с механическим приводом – 4ВУ-5/9;
- компрессор с механическим приводом – АК-9/10;
- компрессор с автономным двигателем – КВ-10/10С;
- генератор силовой;
- генератор сварочный;
- стол для обсадки гидравлический;
- буровой инструмент;
- малогабаритное буровое оборудование (грязевый насос, генератор, компрессор) с повышенной производительностью производства компании Dynaset Oy.

Таблица 2.13 – Техническая характеристика МБУ-5

Условная глубина бурения, м:	
с продувкой/промывкой	250
шнеками	60
шнековым буром	20

Продолжение таблицы 2.13

Диаметр скважины, мм:	
начальный	360
конечный	103
шнеками	400
шнековым буром	600
Вращатель	Механический с возможностью отвода в правую сторону от оси скважины гидроцилиндром с пульта управления бурильщика
Привод	От гидромотора PSM 310.3.112
Частота вращения, об/мин	27,6-407
Максимальный крутящий момент, кНм	5,8
Механизм подачи	Гидравлический
Максимальное усилие на забой, тс (кН)	3 (29,4)
Максимальное усилие на забой при статическом зондировании, тс (кН)	10 (98)
Максимальное усилие на подъем, тс (кН)	8 (78,4)
Ход вращателя, мм	3400
Длина бурильной свечи номинальная, м	3,2
Лебедка	Механическая со свободным сбросом
Скорость подъема, м/с	0-1,5
Тяговое усилие лебедки, тс (кН)	2,2 (21,56)
Привод установки	От палубного двигателя ММЗ-Д-243 или от двигателя шасси через КОМ
Номинальная отбираемая мощность, кВт	70
Применяемые шасси	ЗИЛ, КАМАЗ, УРАЛ, КРАЗ, МАЗ с колесной формулой 6х6, гусеничные вездеходы
Максимальное давление в гидросистеме, МПа (кгс/см ²)	20 (204)
Мачта	С открытой гранью, усилена ферменной конструкцией
Высота мачты, м	5-9,7
Грузоподъемность мачты, тс (кН)	12 (117,6)
Габаритные размеры в рабочем положении, мм (шасси ЗИЛ-131)	7690x2500x9650
Габаритные размеры в транспортном положении (шасси ЗИЛ-131)	9045x2500x3250
Масса установки без шасси, кг	2520

2.14 Буровая установка УГБ-001

Самоходная буровая установка УГБ-001 предназначена для бурения инженерно-геологических, геологоразведочных, сейсморазведочных, гидрогеологических и специальных технических скважин в породах до XII категории по буримости.



Рисунок 2.14 – Буровая установка УГБ-001

УГБ-001 монтируется на шасси ГАЗ-33081 «Садко», ГАЗ-33104 «Валдай», КамАЗ, УРАЛ, ЗИЛ-34273Т «Бычок», гусеничный транспортер ГТ-ТБ, ГАЗ-34039, ТМ-130, МТЛБу, трактор трелевочный ТТ4М, самоходную гусеничную тележку, сани тракторные.

Буровые установки УГБ-001 выпускаются с ходом подачи 2,2 и 5,2 м.

Привод гидросистемы УГБ-001 осуществляется от палубного дизельного двигателя Deutz (Германия) мощностью 55,1 кВт или от двигателя транспортной базы.

В зависимости от модификации буровая установка УГБ-001 комплектуется гидроприводной лебедкой планетарного типа с механическим управлением с функцией контролируемого "свободного сброса".

Вращатель установки – подвижный двухскоростной с гидроприводом, отводится в сторону с помощью гидроцилиндра.

Модификации:

- УГБ-001-40 на шасси КамАЗ-4326 имеет ход подачи вращателя – 5,2 метра, что позволяет использовать бурильные трубы длиной до 4,7 метров; усилие подачи вверх – 6 тонн. Привод гидросистемы установки осуществляется от палубного дизельного двигателя "Deutz" (Германия);
- УГБ-001-68 на шасси КамАЗ-43114 имеет привод гидросистемы от маршевого двигателя автомобиля через КОМ; ход подачи вращателя – 5,2 метра. В комплектацию буровой установки УГБ-001-68 включен поршневой буровой насос НБ-50 с гидроприводом, а также удлинитель мачты, обеспечивающий опору мачты на грунт с одновременным увеличением рабочей высоты от нижнего трубодержателя установки до грунта;
- УГБ-001-30 на шасси гусеничного транспортера ГАЗ-34039 имеет привод гидросистемы от двигателя транспортной базы через узел отбора мощности, разработанный ОАО "Заволжский завод гусеничных тягачей". Установка предназначена для вращательного шнекового и колонкового бурения «всухую» и используется для геологических изысканий и сейсморазведки в условиях бездорожья.

Основными преимуществами буровой установки являются:

- вращатель с гидроприводом и бесступенчатой регулировкой. В сравнении с традиционным механическим приводом, который дискретно регулируется через коробку передач, плавная регулировка гидравлического привода значительно облегчает работу оператора и позволяет оптимизировать темп работы под требования среды. Вращатель буровой установки УГБ-001 имеет 2 диапазона и максимальную частоту вращения 800 об/мин при работе с алмазным инструментом для разрушения породы;
- возможность осуществлять бурение под углом от 90° до 50°.

Благодаря технической возможности осуществлять и вертикальное, и наклонное бурение установка УГБ-001 может использоваться не только как геологоразведочное оборудование, но и как универсальная техника для широкого спектра строительных и буровзрывных работ.

Таблица 2.14 – Техническая характеристика УГБ-001

Условная глубина бурения, м	40
шнеками диаметром 135 мм	12
шнеками диаметром 300 мм	300
с промывкой диаметром 93 мм	80
с продувкой диаметром 151 мм	30
с пневмоударниками диаметром до 250 мм	35
ударно-канатное диаметром 146 мм	
Грузоподъемность лебедки, кгс:	
на прямом канате	1000
при 2-х струнной оснастке	2000
Тип лебедки	Гидроприводная планетарного типа со свободным сбросом
Привод двигателя	Автономный или от двигателя шасси через КОМ
Ход подачи, мм	2200-5200
Усилие подачи, кгс:	
вверх	4000-6000
вниз	2000-3000
Рабочее давление в гидросистеме, Мпа (кгс/см ²)	28 (280)
Частота вращения шпинделя, об/мин:	
I диапазон	10-320
II диапазон	10 - 710
Крутящий момент, кгм	350
Насос буровой	Speck-50/250 (Германия); НБ-160/6,3; Р62/160-100В (Германия); НБ-50
Компрессор	НК-160 (Германия); АК-9/10; КВ-12/12

2.15 Буровая установка МГБ-50П «Корвет»

Малогабаритная буровая установка предназначена для бурения скважин различного назначения, в том числе и скважин на воду. Буровая установка с

дизельным силовым приводом Kubota 42 кВт (Япония) на гусеничном вездеходном шасси выпускаются трёх типов: серия 02 (28 кВт), серия 04 (42 кВт), серия 05 (82 кВт) на гусеничном вездеходном шасси. Ширина металлических обрезиненных гусениц 250-300мм, натяжение гусениц производится гидравлически. Управление движением происходит с пульта радиоуправления.



Рисунок 2.15 – Буровая установка МГБ-50П «Корвет»

Откидной вперёд вращатель позволяет быстро и безопасно вести спускоподъемные операции с бурильными трубами 63-89 мм длиной 3 м.

Установка снабжена уникальным вертлюгом, позволяющий надёжно вести буровые работы с продувкой и промывкой. Мощный вращатель с крутящим моментом 680 кгм и грузоподъёмностью 7400 кг успешно справляется с глубиной бурения до 200м. Скорость вращения вала вращателя от 10 об/мин до 340 об/мин. Для бурения до 100м используется палубный центробежный насос. Для промывки скважины на глубину более 50 метров используется облегчённый

насос НБ-32 (580 кг) с оригинальным гидроприводом. Он может перевозиться на лёгком прицепе с автономным приводом. На модели CORVET-05 насос монтируется на раму буровой.

Для статического зондирования используются гидроанкера, которые автоматически заворачиваются без участия бурильщика по обе стороны буровой. При этом усилие вниз создаётся 8000 кг. Гидравлическая лебёдка снабжена откидным коньком вверх, что позволяет спускать обсадные трубы длиной до шести метров. Буровая снабжена гидравлическими зажимами бурильных и обсадных труб, а также устройством задавливания обсадных труб.

Небольшой вес и компактная конструкция позволяет доставлять её малой авиацией в труднодоступные места и проводить буровые работы в стеснённых условиях. Для отбора керна установка снабжена оригинальным разборным керноприёмным устройством диаметром до 180мм. Установка имеет гаситель колебаний.

Конструкторская разработка Российских и Шведских специалистов ставит буровую МГБ-50П «Корвет» на уровень ведущих мировых производителей.

Таблица 2.15 – Техническая характеристика МГБ-50П «Корвет»

	МГБ-50П-04 «Корвет»	МГБ-50П-05 «Корвет»
Диаметр бурения, мм:		
начальный	219	326
конечный	180	180
Усилие подачи вверх/вниз, кг	6200	12600
Ход подачи, мм	3600	
Скорость подъема инструмента, м/сек	0,1-0,8	
Частота вращения, об/мин	0-100	
Тип вращателя	Двухмоторный с проходным валом	
Крутящий момент, кгм	680	1400
Число скоростей	2	
Частота вращения при алмазном бурении, об/мин	0-1800	
Угол откидывания вращателя вперед, град	55	

Продолжение таблицы 2.15

Грузоподъемность лебедки, кг	2800	
Силовой двигатель, тип	Дизельный, Kubota (Япония)	
Мощность привода, кВт	42	82
Ширина обрезаемых гусениц, мм	250	350
Скорость передвижения, км/час	8	8
Насос	Насос центробежный Magnum SB3x2x13; Поршневой НБ-32М облегченный	
Габаритные размеры, мм	3800x1420x1500	4400x1800x1780
Масса, кг	1960	3470

2.16 Малогабаритная буровая установка «Кама-4ГУ»

В область применения данной буровой установки входит вертикальное бурение в грунтах для следующих целей:

- шнековое бурение;
- бурение под обсадную трубу;
- ломовая добыча руды;
- скважины на воду;
- буроинъекционные сваи;
- бурение под опоры ЛЭП;
- инженерно-геологические изыскания;
- инъецирование грунтов;
- анкера;
- технические скважины.

Номинальные параметры установки позволяют производить скважины в грунтах диаметром 550 мм на глубину до 150 м. Двухосный прицеп делает установку мобильной для выполнения самых различных заданий, а двигатель от автомобиля ВАЗ 2106 обеспечивает мощность в 54,8 кВт (70 л.с.).



Рисунок 2.16 – Малогабаритная буровая установка «Кама-4ГУ»

Комплектация:

- прицеп (шасси) установки;
- мачта;
- каретка;
- вращатель;
- основание;
- маслостанция;
- блок управления с пультом управления;
- держатель буровых штанг с комплектом ключей.

Таблица 2.16 – Техническая характеристика «Кама-4ГУ»

Глубина бурения, м:	
с промывкой	120
с продувкой	50
шнеками	20
Максимальный диаметр бурения, мм	550
Скорость бурения, м/ч, не более	35
Усилие подачи, кг:	
вверх	4000
вниз	2300

Продолжение таблицы 2.16

Мощность привода, кВт (л.с.)	54,8 (70)
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	2450x1200x1800
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	2450x1200x4980

2.17 Буровая установка «Кама-7ГУ»

Буровая установка разведочного бурения «Кама-7ГУ» предназначена для бурения скважин различного назначения с начальным диаметром скважины до 600 мм и глубиной до 150 метров.



Рисунок 2.17 – Буровая установка «Кама-7ГУ»

Область применения:

- скважины на воду;
- буроинъекционные сваи;
- бурение под опоры ЛЭП;
- инженерно-геологические изыскания;

- инъектирование грунтов;
- анкера;
- технические скважины и др.

Платформа буровой установки монтируется на новое полноприводное шасси автомобилей УРАЛ, КАМАЗ, ЗИЛ-131, а также вездеходы МТЛБу.

Установка имеет перемещающийся вращатель с гидроприводом, который используется в процессе бурения, наращивания бурильного инструмента без отрыва его от забоя и выполняет совместно с гидроподъемником работу по спуску-подъему инструмента и его подачу при бурении. Мощность и кинематика вращателя обеспечивают также свинчивание - развинчивание бурильных труб, в результате этого отпадает необходимость в специальных механизмах для этой цели. Спуско-подъемные операции и подача бурового инструмента на забой скважины производятся при помощи гидроцилиндра подачи, что обеспечивает оптимальное давление на забой, в том числе и при бурении пневмоударниками и позволяет вести высокоэффективное бурение по породам любой крепости.

Управление установкой полностью гидрофицировано, в том числе подъем-опускание мачты, и сконцентрировано на пульте бурильщика, на котором расположены органы оперативного управления и приборы контроля процесса бурения. Отбор мощности на механизмы буровой установки производится от трансмиссии автомобиля через коробку отбора мощности, связанную карданной передачей с раздаточной коробкой установки. От раздаточной коробки осуществляется привод бурового насоса или компрессора, двух аксиально-поршневых насосов и одного шестеренного насоса. Один из аксиально-поршневых насосов питает гидромотор вращателя, второй — гидродомкрат перемещения вращателя. Шестеренный насос питает гидродомкрат подъема мачты и гидродомкрат перемещения вращателя при подаче инструмента на забой.

Механизм перемещения вращателя состоит из гидравлического домкрата и полиспастной системы, благодаря которой вращатель перемещается вверх и вниз с удвоенной скоростью относительно штока домкрата. Опорные домкраты

мачты, система питания которых связана с гидродомкратом перемещения вращателя, обеспечивают автоматическую разгрузку шасси автомобиля от усилий, возникающих при подъеме бурового инструмента. Буровая установка оборудована маслососом с ручным приводом, обеспечивающим подъем бурового инструмента и опорных домкратов, а также перевод мачты в транспортное положение в случае выхода из строя приводного двигателя или трансмиссии.

Таблица 2.17 – Техническая характеристика Кама-7ГУ

Условная глубина бурения:	
структурно-поисковых скважин с промывкой	300
геофизических скважин с промывкой	150
геофизических скважин с продувкой	30
шнеками	30
Диаметр бурения, мм	
начальный с промывкой	110
конечный диаметр бурения с промывкой:	93
структурно-поисковых скважин	118
геофизических скважин	450
с продувкой	118
Частота вращения бурового снаряда, об/мин	33-184
Наибольший крутящий момент, Нм	2010
Ход вращателя, мм	5200
Скорость подъема бурового снаряда, м/с	0-1,25
Рабочее давление в гидросистеме, Па	9,8
Усилие подачи, кН:	
вверх	63
вниз	25,5
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
ЗИЛ	7850x2500x3300
Урал	8080x2500x3500
КамаЗ	8700x2500x3680
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	
ЗИЛ	7850x2500x8200
Урал	8080x2500x8380
КамаЗ	8500x2500x8400
Масса, кг, не более	13800

3 Бурение свыше 300 м

3.1 Буровая установка УРБ-210

Установка разведочного бурения УРБ-210 предназначена для бурения геологоразведочных, инженерно-геологических и гидрогеологических скважин, геофизических и структурно-поисковых скважин на нефть и газ, а также скважин различного назначения при выполнении строительных работ (бурение скважин при сооружении свай и шпунтов, проходка шурфов вращательным способом и пр.), скважин на воду и пр.



Рисунок 3.1 – Буровая установка УРБ-210

Монтируется на шасси трехосного грузовика повышенной проходимости или полуприцепа.

Привод установки осуществляется от двигателя транспортной базы через коробку отбора мощности или от палубного двигателя. Установка имеет полный

гидравлический привод подвижного вращателя, цилиндров подачи и основной лебедки. Установка комплектуется импортным гидроприводом.

Мачта установки служит одновременно направляющей системой механизма подачи. В рабочее и транспортное положение мачта переводится гидроцилиндрами. В верхней части мачты смонтирован кронблок, в нижней части буровой стол с гидрозахватом труб.

Высокая степень механизации спуско-подъемных операций, свинчивания-развинчивания и укладки труб с поворотом вращателя вокруг горизонтальной оси позволяют обеспечить высокую скорость бурения и комфортные условия работы бурильщика.

Состав установки:

- рама с опорными гидродомкратами (аутригерами);
- мачта ферменной конструкции с открытой передней гранью, кронблоком, с цилиндром подачи, кареткой и талевой оснасткой спуско-подъемного механизма и двухступенчатым гидроприводным вращателем, а также цилиндрами подъема мачты и рабочим столом с гидравлическим захватом труб;
- гидроприводная буровая лебедка;
- буровой насос НБ-50 - 2шт. по дополнительному заказу;
- компрессор КВ-12/10 по дополнительному заказу;
- электрооборудование;
- пульт управления и пр.

Таблица 3.1 – Техническая характеристика УРБ-210

Диаметр бурения, мм:	
начальный с промывкой	600
конечный с промывкой	190
начальный с продувкой	200
конечный с продувкой	190
шнеками	500
Лебедка	Гидроприводная
Тяговое усилие лебедки, тс (кН)	5 (49)
Длина бурильной свечи, м	6,2

Продолжение таблицы 3.1

Условная глубина бурения, м: с промывкой с продувкой шнеками шнековым буром	500 500 60 20
Механизм подачи	Гидравлический
Усилие подачи, кГс вверх вниз	20000 10000
Скорость подачи, м/сек вверх вниз	0,8 1,2
Вращатель	Гидравлический двухсекционный с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси для приема труб
Привод вращения	От гидромотора PSM 310.3.160
Частота вращения при 1500 об/мин двигателя, об/мин	0-320
Крутящий момент на шпинделе, кгсм (кНм)	1500 (147,09)
Ход вращателя, мм	7100
Мачта	Моноблочная с открытой передней гранью
Грузоподъемность мачты, кН (тс) номинальная максимальная кратковременная	210 (21) 300 (30)
Высота мачты от земли до оси кронблока, м	13,4
Высота от земли до нижней точки вращателя, м, не менее	7,9
Базовое транспортное средство	Шасси КамАЗ-43118, МАЗ-5337-А2

3.2 Буровая установка УРБ-5АГ «Тополь»

Установка разведочного бурения УРБ-5АГ "Тополь" предназначена для бурения вращательным способом структурно-поисковых, инженерно-геологических, геофизических скважин и скважин на воду с очисткой забоя скважины путем промывки, продувки или транспортировки разрушенной породы на поверхность шнеками. А также для бурения ударно-канатным

способом при комплектации установки рабочей лебедкой и откидывающимся от устья вращателем.



Рисунок 3.2 – Буровая установка УРБ-5АГ «Тополь»

Мачта имеет усиленную ферменную конструкцию высотой 10,5 м, что позволяет использовать 6-ти метровую бурильную трубу, для более высокой производительности.

Комплектация рабочей лебедкой и гидравлическим откидным вращателем, позволяет производить ударно-канатное бурение, ремонт эксплуатационных скважин, работы связанные с транспортировкой вспомогательного оборудования и другие работы. Механизмы установки смонтированы на собственной раме, установленной на шасси автомобиля и приводятся в действие от двигателя шасси. Управление установкой полностью гидрофицировано и сконцентрировано на пульте бурового мастера.

Особенности и преимущества:

- буровая установка УРБ-5АГ превосходит ближайший аналог УРБ-2А2 по всем ключевым параметрам (грузоподъемность, крутящий момент вращателя, диапазон скоростей, длина бурильной свечи);
- стандартную комплектацию входит лебедка с гидроприводом (5т) для ударно-канатных работ;

- вращатель оснащен механизмом для откидывания в сторону от оси скважины с управлением с пульта бурильщика;
- применение УРБ-5АГ позволяет увеличить производительность бурения до 1.5-2 раз по сравнению с УРБ-2А2, УРБ2,5 и расширяет технологические возможности за счет наличия лебедки, и откидного подвижного вращателя;
- возможность работы 11 метровыми обсадными трубами и т.д.

Дополнительное оборудование:

- буровой насос НБ-4, НБ-32, НБ-50 (по выбору Заказчика);
- компрессорная установка ПК 5,25, КВ-10/10 (по выбору Заказчика);
- генератор (по выбору Заказчика);
- буровой инструмент (по выбору Заказчика).

Буровая установка монтируется на:

- шасси автомобиля КамАЗ-43114, КамАЗ-43118, Урал-4320);
- гусеничный транспортер МТЛБу, ТТ-4.

Таблица 3.2 – Техническая характеристика УРБ-5АГ «Тополь»

Диаметры бурения, мм:	
начальный с промывкой	360
конечный с промывкой	103
начальный с продувкой	360
конечный с продувкой	103
шнеками	400
шнековым буром	600
Условная глубина бурения, м:	
с промывкой	350
с продувкой	350
шнеками	60
шнековым буром	20
Номинальное давление в гидросистеме, Мпа (кгс/см ²)	20 (204)
Насосы	«PSM» 310.3.112, 310.3.56
Мачта	С открытой гранью, усилена ферменной конструкцией
Высота, м	10,5
Высота с выдвижной секцией, м	13
Грузоподъемность, тс (кН)	12 (117,6)

Продолжение таблицы 3.2

Вращатель	Гидравлический с возможностью отвода в правую сторону от оси скважины гидроцилиндром
Привод	От гидромотора PSM 310.3.160
Частота вращения при 1500 об/мин двигателя, об/мин	34-300
Крутящий момент на шпинделе, кгсм (кНм)	700 (6,56)
Механизм подачи	Гидроцилиндр и талевая система
Максимальное усилие на забой, тс (кН)	2,7 (26,46)
Максимальное усилие на подъем, тс (кН)	7 (68,7)
Ход вращателя, мм	6700
Длина свечи, м	6,2
Лебедка	Гидравлическая со свободным сбросом
Тяговое усилие, тс (кН)	2,7 (26,46)

3.3 Буровая установка УРБ-2А2Д

УРБ-2А2Д предназначена для бурения геофизических и структурно-поисковых скважин на нефть и газ, разведка месторождений твердых полезных ископаемых, строительных материалов и подземных вод, инженерно-геологических изысканий, бурения водозаборных и взрывных скважин. Бурение производится вращательным способом с промывкой или продувкой скважины или шнеками.

Установка смонтирована на шасси автомобиля повышенной проходимости КамАЗ-43114, Урал-4320 и приводится в действие от его двигателя.

Наличие двух компрессоров и бурового насоса обеспечивают высокую производительность при бурении с продувкой и возможность быстрого перехода на бурение с промывкой. Перемещающийся по мачте вращатель с гидравлическим приводом обеспечивает быстрое свинчивание и развинчивание бурильных труб, благодаря чему отпадает необходимость в применении специальных механизмов.



Рисунок 3.3 – Буровая установка УРБ-2А2Д

Гидравлический механизм спуска-подъёма и подачи инструмента обеспечивает оптимальное усилие подачи, в том числе и при бурении пневмоударниками, и позволяет вести высокоэффективное бурение по породам любой категории крепости. [11]

Управление установкой скорректировано на пульте бурильщика. Обслуживает установку два человека.

Комплектация установки

- буровой насос: НБ-50, НБ4-160/63 (с коробкой передач или без нее);
- компрессор: 4ВУ1-5/9М32, КВ-10/10С, КВ-12/10С, КВ-12/12С;
- генераторы: БГ-16 и БГ-30, ГД-4006;
- вспомогательная лебедка.

Дополнительное оборудование

- буровой инструмент и буровое оборудование (буровые трубы, замки, переходники, коронки и т.д.);
- комплект оборудования для комплекса КГК;
- комплект приспособлений для наклонного бурения;
- прицеп.

Таблица 3.3 – Техническая характеристика УРБ-2А2Д

Глубина бурения, м:	
структурно-поисковых скважин с промывкой	350
геофизических скважин с промывкой	100
геофизических скважин с продувкой	50
Диаметр бурения, мм:	
начальный диаметр бурения с промывкой	190
конечный диаметр бурения с промывкой	93
структурно-поисковых скважин	
конечный диаметр бурения с промывкой	118
геофизических скважин	
с продувкой	118
шнеками	200
Частота вращения бурового снаряда, мин ⁻¹	0,45; 0,7; 1,0; 2,33; 3,75; 5,42
Наибольший крутящий момент, Нм	2000
Ход вращателя, мм	5150
Скорость подъема бурового снаряда, м/с	0-1,25
Рабочее давление в гидросистеме, МПа (кгс/см ²)	10 (100) ± 5%
Допускаемая нагрузка на крюке (элеваторе), кН (кгс)	50 (5000)
Длина бурильной свечи номинальная, м	4,5
Буровой насос	НБ-50
Компрессорная станция	КВ-8/10; 10/10; 12/10 4ВУ1-5/9
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	8700 x 2500 x 3680
Габаритные размеры в рабочем положении, мм	8500 x 2500 x 8400
Масса установки, кг	15205

3.4 Буровая установка УРБ-12.ZBT

Буровая установка предназначена для бурения гидрогеологических и инженерно-геологических скважин вращательным способом с очисткой забоя скважины (промывкой, продувкой), ударно-канатным, пневмоударным, колонковым шнековым бурением. Установка может быть оснащена отдельным модулем для бурения снарядом ССК.

Гидравлическая часть буровой установки УРБ-12.ZBT сделана на основе комплектующих Итальянских производителей. Максимальное давление в гидросистеме 300 Бар.

Буровая установка оснащена лебедкой со свободным сбросом, гидравлическим устройством подъема обсадной колонны с усилием до 15 тон.



Рисунок 3.4 – Буровая установка УРБ-12.ZBT

Основные преимущества:

- совмещение возможности выполнения нескольких видов буровых работ одной машиной;
- ускорение и облегчение спуска-подъемных операциях (СПО) с возможностью применения ударно-канатного бурения;
- повышение качества работы гидравлических систем;
- возможность проведения оперативного ремонта в полевых условиях и приобретения з/ч в различных уголках страны;
- повышение производительности труда и облегчения труда бурильщика;
- минимальные первоначальные капиталовложения;
- впервые, на установке данного типа, применена технология откидного вращателя, при этом используется всем известный вращатель УРБ-2А-2 и УРБ-2А-2Д;
- возможность замены вращателей для выполнения всех видов бурения от алмазного до шнекового диаметром до 400 мм (4 модификаций);

- мачта УРБ-12.ZBT позаимствована от модели УРБ-2А-2, усилена фермовой конструкцией и имеет возможность оперативного монтажа/демонтажа различных навесных устройств;
- при проектировании были учтены различные климатические условия работы буровой установки и подобран ряд гидравлических масел для диапазона температур от минус 40 до плюс 40 °С;
- управление буровой установкой УРБ-12.ZBT осуществляется аналогично управлению буровой установкой УРБ-2А-2, что позволяет упростить процесс обучения оператора. [8]

Таблица 3.4 – Техническая характеристика УРБ-12.ZBT

Тип вращателя	2А	2Д
Глубина бурения, м		
Геофизических скважин с промывкой	100	100
Геофизических скважин с продувкой	30	50
Структурно-поисковых скважин	300	350
Шнеками	30	50
Диаметр бурения, мм		
Структурно-поисковых скважин	93	93
Геофизических скважин	118	118
Шнеками	135	200
Частота вращения бурового инструмент, об/мин		
1 скорость	135	65
2 скорость	210	100
3 скорость	300	150
Максимальный крутящий момент, Нм		
1 скорость	2090	4570
2 скорость	1330	2840
3 скорость	940	1970
Рабочее давление в гидросистеме, бар	300	
Ход вращателя, мм	5200	
Привод вращателя	Аксиально поршневой гидромотор	
Механизм спуско-подъема и подачи инструмента	Гидравлический с полиспастом	
Усилие создаваемое на инструмент, кН (кг): вниз вверх	28 (2900) 48 (4900)	
Скорость подъема инструмента, м/с	0-1,2	
Скорость подачи инструмента, м/с	0-1,1	

Продолжение таблицы 3.4

Тип мачты	Сварная конструкция
Грузоподъемность мачты, кН (кг)	59 (6000)
Лебедка	ЛБС-250
Максимальное тяговое усилие, кг	2500
Канатоемкость барабана, м	40
Диаметр каната, мм	14
Тип привода	Гидравлический
Высота подъема груза, мм, не более	8500
Потребляемая мощность, кВт, не более	153

3.5 Буровая установка УРБ-3А3

Самоходные буровые установки типа УРБ-3А3 предназначены для бурения роторным способом структурно-поисковых скважин на нефть, газ, скважин сельскохозяйственного и промышленного водоснабжения, водопонижения с прямой промывкой забоя в породах мягкой и средней твердости. Буровые установки представляют собой одну из модификаций комплекса унифицированных самоходных буровых агрегатов типа БА15. [2]



Рисунок 3.5 – Буровая установка УРБ-3А3

По заказу потребителя все установки УРБ-3А3 могут дополнительно комплектоваться:

- насосно-силовым блоком НП15А с насосом типа НБ125 на автоприцепе МАЗ-8925;

- компрессорным блоком ПК 15Б на автоприцепе МАЗ-8925 для освоения скважин;
- компрессорно-энергетическим блоком ПКЭ15 (компрессор, генератор, сварочный трансформатор) на автоприцепе МАЗ-8925 для освоения скважин, снабжения установки электроэнергией, обеспечения сварочных работ;
- инструментальным блоком БА 15-71 сб на автоприцепе МАЗ-8925 для перевозки бурильных труб;
- мачтой высотой 19,7 м (вместо мачты высотой 18,6 м);
- глиномешалкой (вместо гидросмесителя).

Буровые установки УРБ-ЗА3.02, УРБ-ЗА3.13, УРБ-ЗА3.05, УРБ-ЗА3.051 имеют следующие особенности:

- пневматическое управление основными механизмами (УРБ-ЗА3. 13, 05, 051), которое повышает оперативность и уменьшает усилие на рычагах управления, а ручное дублирование обеспечивает высокую надежность управления установкой;
- широкий диапазон скоростей на лебедке и роторе позволяет успешно вести подбор режима бурения скважин;
- имеющиеся на установке средства механизации создают удобства в работе и повышают безопасность труда, облегчают вспомогательные и ремонтные работы, сокращают время их проведения.

Буровые установки УРБ-ЗА3 имеют высокую производительность, простоту в управлении, надежность, удобство в обслуживании и ремонте.

Таблица 3.5 – Техническая характеристика УРБ-ЗА3

Буровые установки	УРБ-ЗА3.02, УРБ-ЗА3.13, УРБ-ЗА3.05	УРБ-ЗА3.051
Условная глубина бурения, м: диаметром 60,3 мм, 63,5 мм диаметром 73 мм, 89 мм	600-700 300-400	
Тяговое усилие на барабане лебедки, кН (тс)	51 (5,2)	51 (5,2)

Продолжение таблицы 3.5

Рекомендуемый диаметр бурения трубами 60,3; 63,5 мм: начальный, мм конечный, мм	243 93	243 93
Рекомендуемый диаметр бурения трубами 73; 89 мм: начальный, мм конечный, мм	394 190	394 190
Привод	Автономный дизельный двигатель ЯМЗ-236 без КПП(УРБ-ЗА3.02, УРБ-ЗА3.05), ЯМЗ-236 с КПП (УРБ-ЗА3.13), потребляемая мощность 88,3 кВт	Автономный дизельный двигатель ЯМЗ-238 с КПП, потребляемая мощность 141 кВт
Тяговое усилие на барабане лебедки, кН (тс)	51 (5,2)	51 (5,2)
Тяговое усилие на барабане вспомогательной лебедки, кН	9,8	9,8
Скорость подъема талевого блока вспомогательной лебедки, м/с	0,5-1,2	0,5-1,2
Тип мачты	Складывающаяся с открытой передней гранью	
Расстояние от стола ротора до кронблока, м	15,5	
Длина бурильной свечи, м	12	
Ротор	Р-410	РК-410
Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	1,18 (71)-4,48 (269) УРБ-ЗА3.13 0,42 (25)-4,48 (269)	0,52 (31)-5,77 (346)
Наибольший момент силы, Нм (кгсм)	7840 (800)	
Насос	НБ-50	Два НБ-50
Габаритные размеры буровой установки, мм:	9880x2800x3750 10040x2800x3750 9880x2500x3750	9880x2500x3750
Масса полного комплекта оборудования, кг:	19500 22820 17100	19700

3.6 Буровой агрегат 1БА-15

Самоходные буровые агрегаты 1БА-15 предназначены для бурения роторным способом гидрогеологических скважин и скважин другого назначения в породах мягких и средней твердости с прямой промывкой забоя, а также для геологоразведочного и эксплуатационного бурения скважин.



Рисунок 3.6 – Буровой агрегат 1БА-15

Самоходные буровые установки 1БА15в.02. и БА15.06 предназначены для геологоразведочного и эксплуатационного бурения артезианских скважин на воду роторным способом в породах мягкой и средней твердости с прямой промывкой забоя.

Самоходный буровой агрегат 1БА15н.01 предназначен для структурно-поискового бурения на нефть, газ и другие полезные ископаемые роторным способом в породах мягкой и средней твердости с прямой промывкой забоя.

Самоходный буровой агрегат БА15к.01 предназначен для бурения роторным способом с обратной промывкой забоя скважин большого диаметра в породах мягкой и средней твердости.

Буровые агрегаты представляют собой группу унифицированных буровых агрегатов, смонтированных на шасси МАЗ-5337, Урал-4320, оснащенных различными механизмами в соответствии с применяемой потребителем технологии сооружения скважин. Их отличает высокая

производительность, простота в управлении, надежность, удобство в обслуживании и ремонте.

По заказу потребителя все агрегаты типа БА15 могут дополнительно комплектоваться:

- насосно-силовым блоком НП15А с насосом типа НБ125 на автоприцепе МАЗ-8925;
- компрессорным блоком ПК15Б на автоприцепе МАЗ-8925 для освоения скважин;
- компрессорно-энергетическим блоком ПКЭ15 (компрессор, генератор, сварочный трансформатор) на автоприцепе МАЗ-8925 для освоения скважин, снабжение агрегата электроэнергией, обеспечение сварочных работ и аварийного привода бурового блока:
- инструментальным блоком БА 15-71 сб на автоприцепе МАЗ-8925 для перевозки бурильных труб;
- мачтой высотой 19,7 метров;
- глиномешалкой.

Таблица 3.6 – Техническая характеристика буровой установки 1БА15

Буровые установки	1БА15в.02	1БА15н.01
Глубина бурения, м	500-700	1000-1200
Диаметр бурения, мм	190-394	295-214
Грузоподъемность, кН	200	200
Усилие подачи, кН:		
вверх	50	50
вниз	35	35
Высота мачты, м	19,7	20
Длина бурильной свечи, м	12	12
Скорость подъема талевого блока, м/с	0,2-1,39	0,2-1,39
Проходное отверстие ротора, мм	410	410
Крутящий момент, Нм	7850	7850
Частота вращения, мин ⁻¹	65,130,245	65,130,245
Насос	НБ-50	НБ-50
Габариты в транспортном положении, мм	11130x2650x3750	9880x2500x3750
Масса, кг	28790	27388

3.7 Буровая установка УБВ-600

Самоходная буровая установка УБВ-600 предназначена для бурения гидрогеологических скважин.



Рисунок 3.7 – Буровая установка УБВ-600

Она состоит из следующих блоков:

- бурового (лебедочно-мачтового);
- насосного;
- роторного (рабочей площадки);
- мостков с выдвижными стеллажами для труб.

Особенности буровой установки – большая приводная и гидравлическая мощность, возможность раздельного и одновременного съема мощности с двух двигателей, механизация трудоемких процессов при вспомогательных операциях, самоходность основных блоков и их компактность, позволяющие монтировать оборудование на небольших площадках.

Таблица 3.7 – Техническая характеристика УБВ-600

Глубина бурения, м	600
Диаметр скважины, мм:	
начальный	490
конечный	214
Диаметр бурильных труб, мм	114
Вращатель	Ротор Р-410
Проходное отверстие вращателя, мм	410

Продолжение таблицы 3.7

Статическая нагрузка на стол ротора, кН	750
Частота вращения, об/мин: рабочая вспомогательная	105; 183 30; 54; 235
Передаваемая мощность, кВт	96,7
Мачта	Телескопическая, наклонная
Высота мачты до оси кронблока, м	22,4
Грузоподъемность при оснастке 3х4, кН	500
Скорость подъема талевого блока, м /с	0,18; 0,32; 0,70; 1,2
Буровой насос	9МГр-61
Число насосов	2
Компрессор:	КТ-7
Подача компрессора, м ³ /мин	5,3
Давление, МПа	0,85
Высота подъема инструмента, мм	900
Число ударов в мин	30
Генератор	Синхронный ЕСС-83-6
Мощность генератора, кВт	30
Проходное отверстие стола, мм	169
Установленная мощность главного привода, л.с.	420
Лебедка	Двухбарабанная с пневматическим управлением двухскоростная
Габариты бурового блока в транспортном положении, мм:	12460 x 2650 x 4160
Габариты насосного блока в транспортном положении, мм:	10000 x 300 x 3250
Габариты в рабочем положении, мм	2600 x 8560 x 22400
Масса бурового блока, кг	22700
Масса насосного блока, кг	20900
Масса комплекта, кг	55000

3.8 Буровая установка МБУ-20АГ

Многоцелевая буровая установка МБУ-20АГ предназначена для проведения буровых работ в геологии и строительстве. Монтируется на различных моделях автомобилей ЗИЛ, УРАЛ, КАМАЗ. Привод установки осуществляется от двигателя транспортной базы через К.О.М. Установка имеет гидравлический привод подвижного вращателя, цилиндров и грузовой лебедки.



Рисунок 3.8 – Буровая установка МБУ-20АГ

Буровая установка МБУ-20АГ комплектуется импортным гидроприводом.

Выполняет следующие виды работ:

- вращательное шнековое и ударно-канатное бурение инженерных, гидрологических и технических скважин;
- бурение скважин при сооружении свай и шпунтов;
- проходка шурфов вращательным способом (рейсами) с использованием шнекового бура;
- вращательное колонковое бурение «всухую»;
- вращательное колонковое и бескерновое бурение;
- бурение геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно-геологических, технических скважин с использованием промывочной жидкости и с очисткой забоя потоком сжатого воздуха;
- инженерно-геологических изысканий посредством статического зондирования грунтов.

Таблица 3.8 Техническая характеристика МБУ-20АГ

Условная глубина бурения, м:	
с продувкой	350
с промывкой	350
шнеками	60
шнековым буром	20
Диаметр бурения, мм:	
начальный с промывкой/с продувкой	420
конечный с промывкой/ с продувкой	190
шнеками	600
шнековым буром	1200
Применяемые шасси	КАМАЗ, УРАЛ, КРАЗ, МАЗ с колесной формулой 6х6
Привод установки	От двигателя шасси через К.О.М.
Номинальная отбираемая мощность, кВт	75
Номинальное давление в гидросистеме, МПа (кгс/см ²)	20 (204)
Насосы	«PSM» 310.3.112, 310.3.56, 310.3.28
Мачта	С открытой гранью, усилена ферменной конструкцией
Высота мачты, м	11
Грузоподъемность мачты, тс (кН)	20 (196)
Вращатель	Гидравлический с возможностью отвода в правую сторону от оси скважины гидроцилиндром с управлением с пульта бурильщика
Привод вращения	От гидромотора «PSM» 310.3.160
Частота вращения бурового снаряда при 1500 об/мин двигателя, на скоростях 1 – 6, об/мин	19,5-188
Крутящий момент на шпинделе, кгсм (кНм)	3 010 (29,53)
Механизм подачи	2 гидроцилиндра
Максимальное усилие, тс (кН):	
вверх	20 (196)
вниз	10 (98)
Ход вращателя, м	3,6
Длина бурильной свечи, м	3,2
Лебедка	Гидравлическая со свободным сбросом
Тяговое усилие лебедки, тс (кН)	2,7 (26,46)

Результаты проведенного исследования

На сегодняшний день существует огромное множество буровых установок, отличающихся своими назначениями, техническими характеристиками, особенностями, доступностью и ценой.

Все буровые установки можно разделить на:

- установки для бурения скважин глубиной до 100 м, такие как ПБУ-2, УБМ-250 и т.д.;
- установки для бурения скважин глубиной до 300 м, такие как УРБ-2А2, УРБ-2НТ и т.д.;
- установки для бурения скважин глубиной свыше 300 м, такие как УРБ-3А3, УБВ-600 и т.д.

В то же время каждая буровая установка создавалась для решения конкретных геологических задач. Исходя из этого различают буровые установки для бурения только гидрогеологических скважин (УБВ-600), гидрогеологических скважин и инженерных изысканий (СБ-ПМ-01 «Колибри») и многоцелевые буровые установки, в область применения которых входят бурение скважин на воду, инженерных изысканий, геологоразведочных и т.д. (УРБ-2ДЗ).

Не менее важным фактором при выборе оптимальной буровой установки для решения поставленной геологической задачи является проходимость буровой установки и габаритные размеры. С этой точки зрения буровые станки устанавливают на различные транспортные базы. Различают буровые установки без транспортной базы или переносные, такие как КМБ2-10. Такие установки занимают гораздо меньше места, имеют меньшую массу и обладают возможностью проводить бурение там, куда самоходные буровые установки невозможно доставить. Также различают буровые установки смонтированные на автомобильное шасси типа Газель, УАЗ и т.д. (КМБ3-30). Такие буровые установки отличаются от установок, смонтированных на автомобили повышенной проходимости, мобильностью, что делает их отличным решением

для малого бизнеса. Буровые установки, смонтированные на таких автомобилях, как ЗИЛ, КРАЗ, УРАЛ и т.д. (УГБ-50М), обладают большей мощностью и проходимостью, что позволяет расширить область применения этих буровых установок. Для бурения в сложно доступных, непроходимых местах используют буровые установки, смонтированные на шасси гусеничного вездехода (УРБ-1В2).

Все буровые установки ремонтпригодны. Часто при создании новой буровой установки используют унифицированные узлы и детали, показавшие себя в работе с хорошей стороны, что значительно упрощает поиск запчастей и ремонт. Узлы и детали зарубежного производства имеют гарантийный срок и сервисное обслуживание.

Заключение

Каждая буровая установка индивидуальна и имеет свои недостатки и достоинства в сравнении с другими. Так с помощью выбора оптимальной буровой установки возможно добиться выполнения геологического задания с меньшими затратами средств и времени.

В результате проведенного исследования был проведен анализ, проклассифицирована и систематизирована информация, включающая в себя техническую характеристику, назначение, достоинства и недостатки буровых установок для бурения гидрогеологических скважин. Данная информация необходима при выборе оптимальной буровой техники для инженерно-технических работников геологоразведочных предприятий, занимающихся бурением гидрогеологических скважин и скважин на твердые полезные ископаемые, научно-исследовательских, конструкторских и проектных организаций, а также в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности «Технология геологической разведки».

Список используемой литературы

1. Беляков В.М. Учебная книга мастера по бурению скважин на воду: Учебное пособие / Беляков В.М., Краснощеков Г.М., Попков В.А. – М.: Колос, 1983. – 401 с.
2. Бродов Г.С. Бурение и оборудование скважин на воду: Практическое руководство, проектирование и расчет. СПб., 2006. – 154 с.
3. Дудля Н.А. Техника и технология бурения гидрогеологических скважин: Учебник / Дудля Н.А., Садовенко И.А., Земба А. – Д.: Национальный горный университет, 2007. – 399 с.
4. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. – СПб.: Недра, 2000. – 712 с.
5. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. – М.: Недра, 1972. – 512 с.
6. Интернет-ресурс: <http://www.s-b-t.ru>;
7. Интернет-ресурс: <http://ziv.ur.ru>;
8. Интернет-ресурс: <http://www.zavodbt.ru>;
9. Интернет-ресурс: <http://www.geomash.ru>;
10. Интернет-ресурс: <http://www.anker-pk.ru>;
11. Интернет-ресурс: <http://www.yrb2.ru>;
12. Интернет-ресурс: <http://www.ukb.ru>;
13. Интернет-ресурс: <http://kzbo.ru>.