



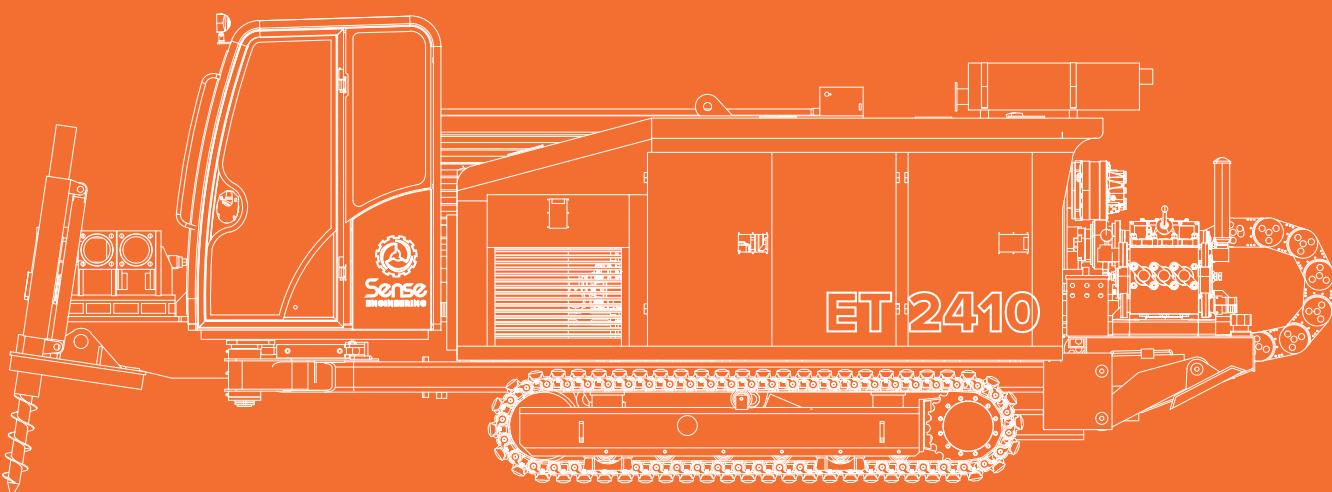
Sense

академия

Usu Gignit Perfectum

# КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ГНБШНИКА

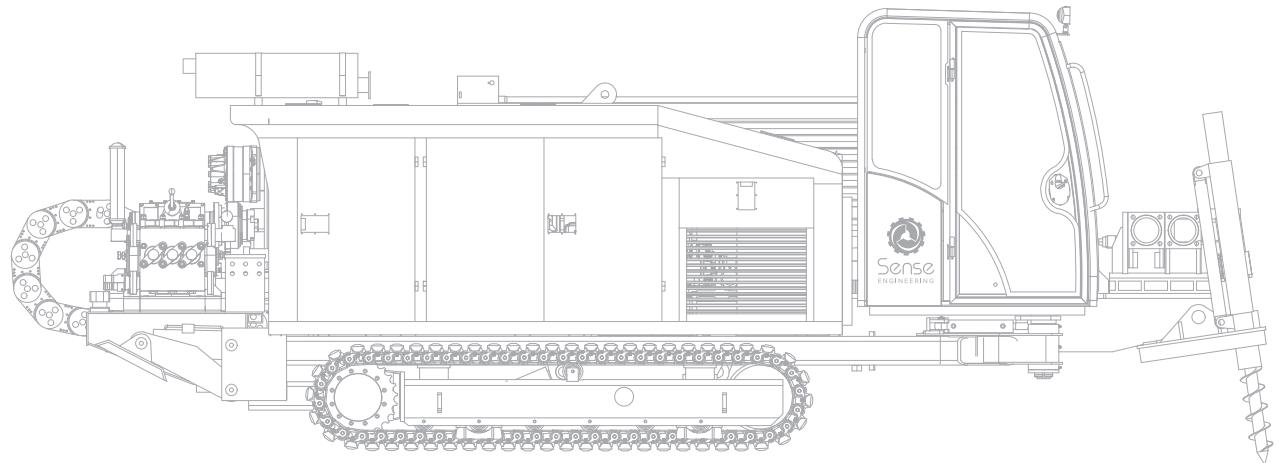
ПОД РЕДАКЦИЕЙ В. А. ГОРБОВСКОГО



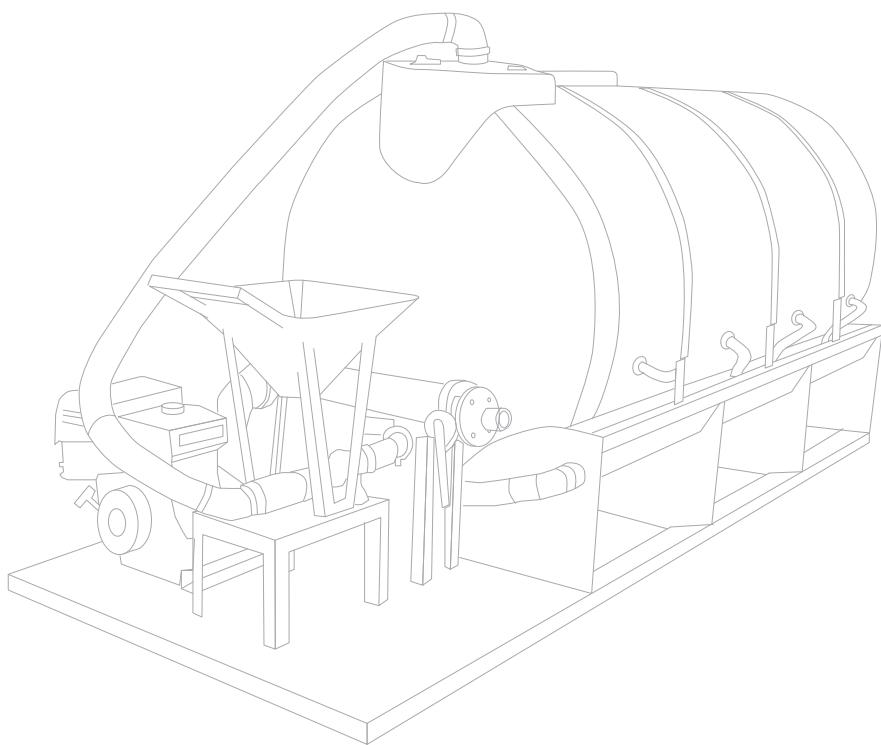
2025

HDD LOCATING SYSTEMS  
**Sense**  
IT MAKES SENSE

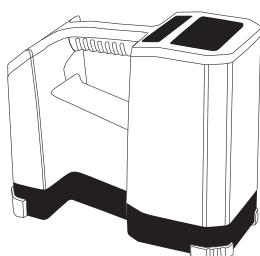
# БУРОВОЙ КОМПЛЕКС



буровая установка



насосно-смесительный узел (НСУ)



система локации

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ БУРОВОЙ МАШИНЫ

№ п/п	Операция	Периодичность ТО
ТО-1		
1	Контроль уровня масла	ежедневно
2	Контроль состояния ремня двигателя	ежедневно
3	Первая замена масла двигателя и масляного фильтра буровой установки	100 м/ч
4	Замена масла двигателя буровой установки	250 м/ч
5	Замена масляного фильтра буровой установки	250 м/ч
6	Замена топливного фильтра тонкой очистки буровой установки	250 м/ч
7	Замена топливного фильтра грубой очистки буровой установки	125 м/ч
8	Очистка и замена воздушных фильтров буровой установки	По мере загрязнения, или 2 раза в год
9	Первая замена масла и масляного фильтра НСУ	20 м/ч
10	Замена масла и фильтров двигателей НСУ	100 м/ч
11	Очистка и замена воздушных фильтров НСУ	По мере загрязнения или через 100 м/ч
12	Смазка литолом всех точек на БУ и НСУ	50 м/ч
13	Зарядка аккумулятора, ТО	250 м/ч
14	Первая замена трансмиссионного масла в НВД	40 м/ч
ТО-2		
1	Замена масла и гидравлических фильтров	500 м/ч
2	Замена трансмиссионного масла в редукторах и НВД	500 м/ч
3	Замена гидравлических фильтров в гидробаке	1000 м/ч
4	Замена ремня двигателя	3000 м/ч
5	Замена цепи тяги или зубчатых реек	3000-4000 м/ч
6	Замена направляющих, каретки	3000-4000 м/ч
7	Замена роликов каретки	1000-1500 м/ч
8	Замена охлаждающей жидкости двигателя	2000 м/ч
9	Замена аккумуляторной батареи	1000-2000 м/ч

Следуйте указаниям конкретного производителя!

## ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Наименование	Периодичность осмотра и смазки					
	Еже- днев- но /8 часов	40 часов / еже- недель- но	250 часов / еже- месяч- но	500 часов / еже- квар- таль- но	1000 часов /6 меся- цев	2000 часов / 12 меся- цев
Проверьте масло в насосе	●					
Замените масло в насосе*		●		●		
Проверьте уровень масла в редукторе		●				
Замените масло в редукторе				●		
Обслужите напорную часть прогоном жидкости	●					
Проверьте манжеты поршня Замените манжеты поршня			●			
Проверьте вкладыши клапанов					●	
Замените вкладыши клапанов			●			
Проверьте клапаны и седла					●	
Замените клапаны и седла			●			
Проверьте прокладки					●	
Замените прокладки					●	
Проверьте подшипники коленвала					●	
Замените подшипники коленвала						●
Проверьте ремни				●		
Замените ремни						●

\*- первую замену масла производить после первой недели работы или 40 м/часов

Следуйте указаниям конкретного производителя!

## ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ НСУ

Наименование	Периодичность осмотра и смазки			
	Еже- дневно	25 часов	100 часов	300 ча- сов
Проверьте уровень моторного масла*	●			
Проверьте воздухоочиститель	●			
Проверьте и почистите заборное устройство	●			
Проверьте шланг подачи топлива	●			
Проверьте прокладки системы выхлопа	●			
Проверьте дроссельную систему	●			
Проверьте стартер	●			
Проверьте все болты крепления	●			
Проверьте фильтр предварительной очистки		●		
Замените моторное масло **			●	
Замените воздушный фильтр***			●	
Почистите поверхность радиатора системы охлаждения			●	
Проверьте все крепежные детали и фитинги			●	
Почистите или замените клапан отсечки топлива			●	
Почистите или замените глушитель			●	
Проверьте состояние свечей зажигания, отрегулируйте зазор				●
Проверьте наличие охлаждающей жидкости в резервуаре центробежного насоса, расположенного между улиткой и приводом			●	
Отрегулируйте зазоры клапанов (на холодном двигателе)				●
Чистка топливного бака				●
Отрегулируйте холостой ход				●
Проверьте вращательный электропривод (при наличии)				●
Проверьте состояние двойного керамического сальника с пружиной центробежного насоса****				●

\*-Уровень масла должен доходить до заливной горловины,

\*\*- Первую замену масла произвести через 20 часов

\*\*\*-При работе в условиях повышенной запыленности замену следует производить чаще

\*\*\*\*-В случае подтекания следует заменить сальник

Следуйте указаниям конкретного производителя!

# БУРОВОЙ РАСТВОР

## ФУНКЦИИ БУРОВОГО РАСТВОРА

- Удаление (транспортировка) частиц грунта из скважины
- Смазка и охлаждение инструмента в скважине
- Стабилизация и укрепление стенок скважины
- Исключение осаждения частиц грунта при остановке бурения
- Передача гидравлической энергии
- Ингибирирование реакции активных грунтов с водой

## ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

1. **Циркуляция!!!**
2. Буровой раствор должен предотвращать проблемы, а не создавать их.
3. Не существует универсального грунта, а значит, не существует универсального бурового раствора.
4. Добавление неправильного количества компонентов может быть хуже, чем не добавление вообще ничего.
5. Предупреждение проблем **ВСЕГДА** дешевле, чем решение проблем.
6. Комплекс проблем при бурении требует комплексного подхода к рецептуре бурового раствора.

## РАСЧЁТ ОБЪЁМА БУРОВОГО РАСТВОРА:

$$V_{СКВ} = 0,785 \times D^2 \times L$$

Минимальное время (самое скоростное бурение), требующееся для проходки пилотной скважины на длину одной буровой штанги, определяется по формуле:

$$t \frac{СКВ}{min} = 0,785 \frac{dc \cdot Kp}{Kn \cdot Пн} \lambdaш$$

где dc – диаметр пилотной скважины, мм;

Kp – коэффициент расхода бурового раствора на единицу объема скважины;

Kn – корректирующий коэффициент для производительности подающего насоса, снижающийся с увеличением вязкости бурового раствора; Примечание – При вязкости от 40 до 60 сек корректирующий коэффициент Kn=0,8.

Пн – производительность подающего насоса, м<sup>3</sup> /мин;

λш – длина буровой штанги, м.

## **СВОЙСТВА БУРОВОГО РАСТВОРА**

- Свойство геля (гелеобразование) – бентонит + биополимер
- Уровень фильтрации  $\leq 15$  мл – бентонит + полимеры PAC
- Тиксотропность (изменение вязкости при механическом воздействии) – бентонит + биополимер
- Ингибирирование (предотвращение) активности грунтов – бентонит + полимеры РНРА

## **ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ВОДЫ:**

- Оптимальный уровень: pH = 8-10, водородное число жесткости  $\leq 14$  dH (5Ж).
- Подготовка воды с низким уровнем pH и высокой степенью жёсткости:
- 0,2-1 кг (реже более 1 кг) кальцинированной соды (НЕ КАУСТИЧЕСКОЙ И НЕ ПИЩЕВОЙ) 3 воды.

## **ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ВОДЫ:**

- Оптимальный уровень: pH = 8-10, водородное число жесткости  $\leq 14$  dH (5Ж).
- Подготовка воды с низким уровнем pH и высокой степенью жёсткости:
- 0,2-1 кг (реже более 1 кг) кальцинированной соды (НЕ КАУСТИЧЕСКОЙ И НЕ ПИЩЕВОЙ) 3 воды.

## **ПЕРЕВОД ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ:**

1 PSI = 6,8948 кPa = 0,068 атм

1 атм = 0,1 МПа = 1, 013 бар = 1,033 кгс/см<sup>2</sup>

## **ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ СВОЙСТВ БУРОВОГО РАСТВОРА**

- Удельный вес (плотность) - [г/см<sup>3</sup>, фунт/галлон]
- Условная вязкость - [сек.]
- Динамическое напряжение сдвига (ДНС) – [Па, фунт/100 фут<sup>2</sup>]
- Статическое напряжение сдвига (СНС) - [Па, фунт/100 фут<sup>2</sup>]
- Содержание песка – [%]
- Уровень фильтрации – [мл/30 мин]

## ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА

1. Измерить уровень pH и уровень жёсткости воды.
2. Добавлением кальцинированной соды:
  - довести уровень pH=8-10,
  - снизить уровень жесткости до < 14dH.
3. Сделать запись в журнале.
4. Добавить расчетное количество бентонита (исходя из рецептуры).
5. Добавить полимер 1 (исходя из рецептуры).
6. Добавить полимер 2 (при необходимости).
7. Измерить условную вязкость (вискозиметр Марша).
8. Измерить реологию и уровень фильтрации (при необходимости).
9. Сделать запись в журнале.

## К РАСЧЕТАМ

Объем буровой скважины  $V$  скв. =  $0,785 D^2 L$ , где  $D$  – диаметр скважины в метрах  $L$  – длина скважины в метрах.

Объем бурового раствора (СП 341.132.5800.2017):

- супесь, песок, гравий и т.д.  **$V$  б.р. = 3-5  $V$  скв.**
- суглинок, глина, активная глина  **$V$  б.р. = 3-9  $V$  скв.**
- галька, гравий, дресва  **$V$  б.р. = 6-8  $V$  скв.**

## ДЛЯ СВЕДЕНИЯ

- Уровень фильтрации (водоотдача)
  - несвязные грунты – ≤ 15 [мл/30 мин];
  - связные грунты – ≤ 35 [мл/30 мин];
- Уровень pH воды – 8-10
- Жесткость воды – ≤ 14 dH (5Ж)
- Удельный вес пульпы – не более 1.4 [г/см<sup>2</sup>]
- Полимеры добавлять только после полной гидратации (расpusкания) бентонита (15 – 20 мин)

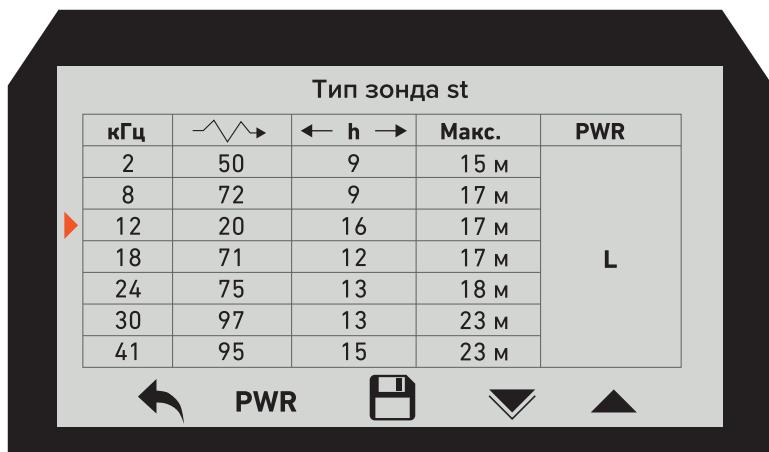
Реологические характеристики бурового раствора\*

Разновидность крупнообломочныхных грантов и песков	Размер частиц в мм	Статическое напряжение сдвига (СНС (10 с))		Динамическое напряжение сдвига (ДНС)	
		фунт/100 фут <sup>2</sup>	дПа	фунт/100 фут <sup>2</sup>	дПа
Крупнообломочные: — гравийный (при неоткатанных гранях — дресвянный)	>2 (>50%)	>40	≥200	≥60	≥300
Пески: — гравелистый; — крупный; — средней крупности; — мелкий пылеватый.	3,5%	17°	30,5%	32°	62,4%

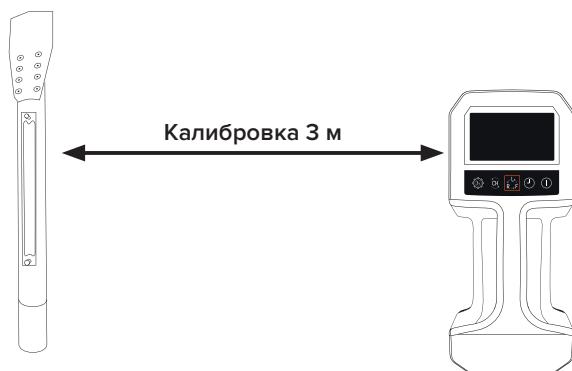
\*СП 341.132.5800.2017, п. 9.1.2.

# СИСТЕМА ЛОКАЦИИ ДЛЯ ПИЛОТНОГО БУРЕНИЯ

Подготовка к пилотному бурению:



1. Провести замер помех по всей трассе бурения
  2. Запрограммировать зонд.
- Важно!**  
Убедиться в правильности выбора элементов питания.
3. Настроить телеметрию.
  4. Установить зонд в буровую голову. Проверить проходимость сигнала и положение по часам.
  5. Провести калибровку в беспомеховом месте.  
**При калибровке, зонд должен находиться в буровой голове!**



**Важно!**  
При условиях невозможности нахождения оператора на линии бурения (оживлённая трасса, железнодорожные переезды, закрытые объекты и т.д.) используйте **кабельный зонд** или **кабельную локацию**.

# РАДИУСЫ ИЗГИБА ОТДЕЛЬНЫХ ТРУБ

Минимально-допустимые радиусы изгиба криволинейных участков трассы для прокладки стальных трубопроводов определяются в зависимости от характеристик труб и должны составлять, как правило, не менее 1200 дн, где дн – наружный диаметр трубы, м.

Минимально-допустимые радиусы изгиба трассы для трубопроводов из полиэтиленовых труб определяются по соотношению характеристик изгиба стальных буровых штанг и прокладываемых труб, из которых в проекте принимается большее значение, но не менее 25 дн, м.

Диаметр бурового канала определяется ППР в зависимости от диаметра трубопровода (пакета труб), длины и трассы перехода, инженерногеологических условий, характеристик буровой установки и вспомогательного оборудования. Для обеспечения протягивания трубопровода окончательный диаметр бурового канала должен, как правило, превышать на величину от 20% до 50% внешний диаметр трубопровода, включая покрытие и изоляцию. Для твердых связанных грунтов (сухой тугопластичной глины, плотного слежавшегося песка с твердыми включениями) диаметр бурового канала должен составлять 1,3 – 1,5 диаметра трубы.

## ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА ГРАДУСОВ В ПРОЦЕНТЫ ПРИ ПИЛОТНОМ БУРЕНИИ

градусы*	%**	градусы	%	градусы	%
1°	1,7%	16°	28,7%	31°	60,0%
2°	3,5%	17°	30,5%	32°	62,4%
3°	5,2%	18°	32,5%	33°	64,9%
4°	7,0%	19°	34,4%	34°	67,4%
5°	8,7%	20°	36,4%	35°	70,0%
6°	10,5%	21°	38,4%	36°	72,6%
7°	12,3%	22°	40,4%	37°	75,4%
8°	14,1%	23°	42,4%	38°	78,9%
9°	15,8%	24°	44,5%	39°	80,9%
10°	17,6%	25°	46,6%	40°	83,9%
11°	19,3%	26°	48,7%	41°	86,0%
12°	21,1%	27°	50,9%	42°	90,0%
13°	23,0%	28°	53,1%	43°	93,0%
14°	24,9%	29°	55,4%	44°	96,5%
15°	26,8%	30°	57,7%	45°	100%

\* значок градуса — отклонения от горизонта

\*\* % — изменение глубины от длины забуренной штанги

Рекомендуемая величина единовременного изменения угла при пилотном бурении – не более 4,5° / 8%

# ТИПЫ ГРУНТОВ

Тип грунта	Описание
<b>I – категория</b>	Песок, супесь, суглинок лёгкий влажный, грунт растительного слоя, торф.
<b>II – категория</b>	Суглинок, гравий мелкий и средний, глина лёгкая влажная.
<b>III – категория</b>	Глина средняя или тяжёлая, разрыхлённая, суглинок плотный
<b>IV – категория</b>	Глина тяжёлая. Вечномёрзлые сезонно промерзающие грунты: растительный слой, торф, пески, супеси, суглинки и глины.
<b>V – категория</b>	Крепкий глинистый сланец. Некрепкий песчаник и известняк. Мягкий конгломерат. Вечномёрзлые сезонно промерзающие грунты: супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, щебня и валунов до 10% по объёму, а также моренные грунты и речные отложения с содержанием крупной гальки и валунов до 30% по объёму.
<b>VI – категория</b>	Сланцы крепкие. Песчаник глинистый и слабый мергелистый известняк. Мягкий доломит и средний змеевик. Вечномёрзлые сезонно промерзающие грунты: супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, щебня и валунов до 10% по объёму, а также моренные грунты и речные отложения с содержанием крупной гальки и валунов до 50% по объёму.
<b>VII – категория</b>	Сланцы окварцованные и слюдяные. Песчаник плотный и твёрдый мергелистый известняк. Плотный доломит и крепкий змеевик. Мрамор. Вечномёрзлые сезонно промерзающие грунты: моренные грунты и речные отложения с содержанием крупной гальки и валунов до 70% по объёму.

# БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

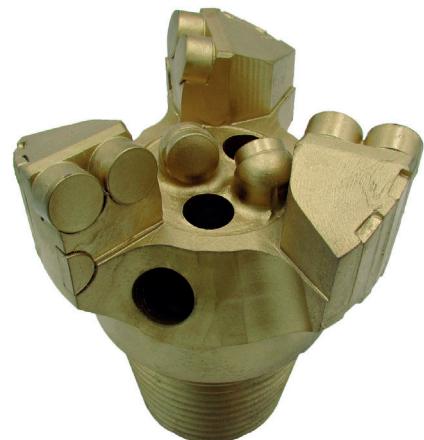
## ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПИЛОТНОГО БУРЕНИЯ



Шарошечное долото с фрезерованным зубом.



Шарошечное долото с твёрдосплавным зубом.

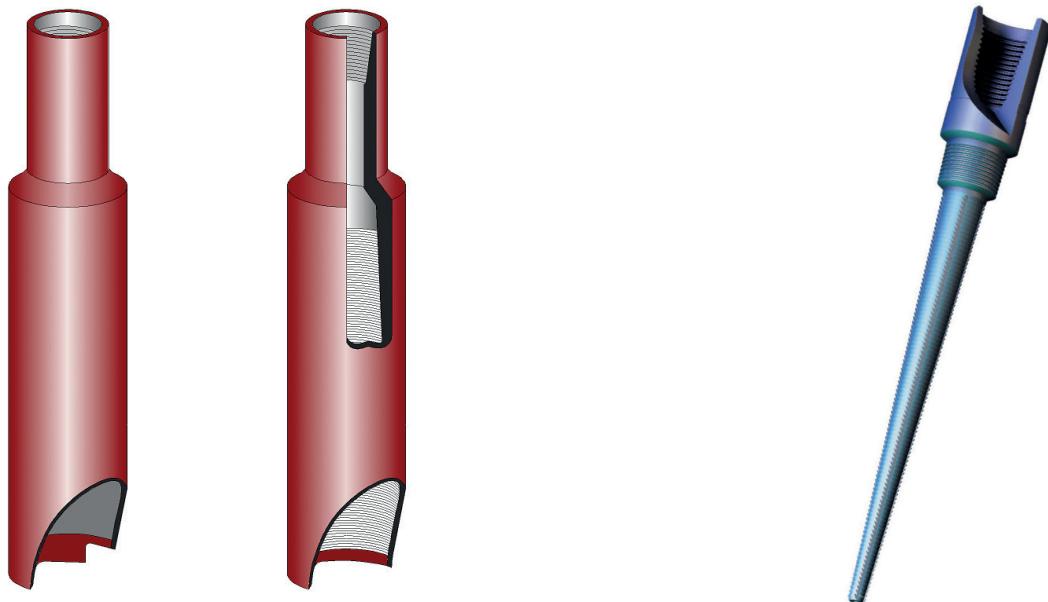


Долото PDC (Polycrystalline Diamond Compact) представляет собой бурильный инструмент с твердосплавными насадками. Эти насадки состоят из одного кристалла алмаза, заключенного в сплав. Такой сплав обладает высокой прочностью и стойкостью к износу.



Лопатки для гидромониторной буровой головы.

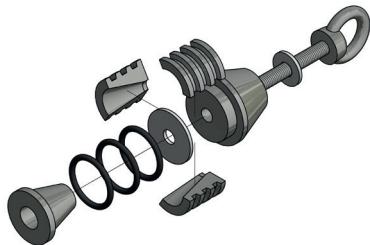
## АВАРИЙНЫЙ БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ



Колокол ловильный.

Метчик ловильный.

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ



Захват цанговый.



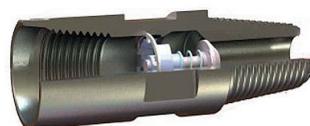
Вертлюг силовой.



Оголовок для трубы.



Центратор бочковой.



Клапан обратный.

## ТРУБНЫЕ КЛЮЧИ

Гидравлический ключ  
с возможностью захвата буровых  
штанг различных диаметров



Цепной механический  
ключ



Прямой механический  
ключ



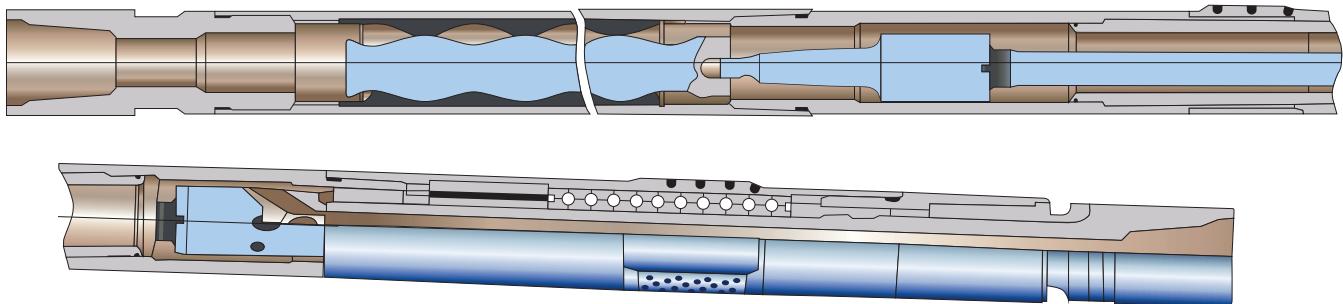
Одношарнирный  
механический ключ

# ТИПЫ СЛОЖНЫХ ГРУНТОВ

Группа скального грунта	Вид грунта	Прочность при одноосном сжатии (Rc, МПа)	
Магматические	Гранит	80-380	
	Диорит	140-310	
	Сиенит	100-220	
	Габбро	190-320	
	Парфирит	130-260	
	Анdezит	80-260	
	Бальзат	90-460	
Метаморфические	Кварциты	220-380	
	Скарны	180-270	
	Диориты	94-180	
	Песчаные сланцы	12-89	
	Глинистые сланцы	7-87	
Осадочные	Доломиты	12-150	
	Известняки	Кременистые	140-240
		Хемогенные	5-95
		Глинистые	24-35
	Песчаники	5-150	
	Алеворлиты	12-40	
	Аргиллиты	16-51	
	Каменная соль	26-28	
	Ангидрит	69-87	

# ТИПЫ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СЛОЖНЫХ ГРУНТОВ

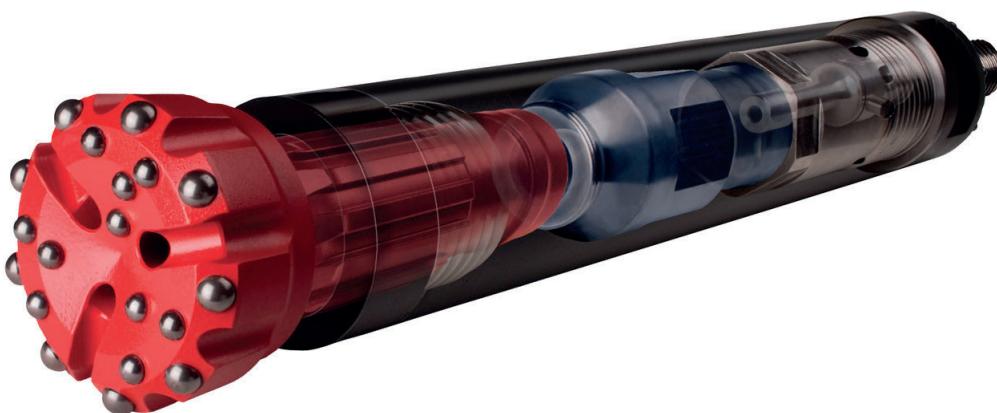
## ДВИГАТЕЛЬ ВИНТОВОЙ ЗАБОЙНЫЙ



## ROCKBUSTER С КОМПРЕССОРОМ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

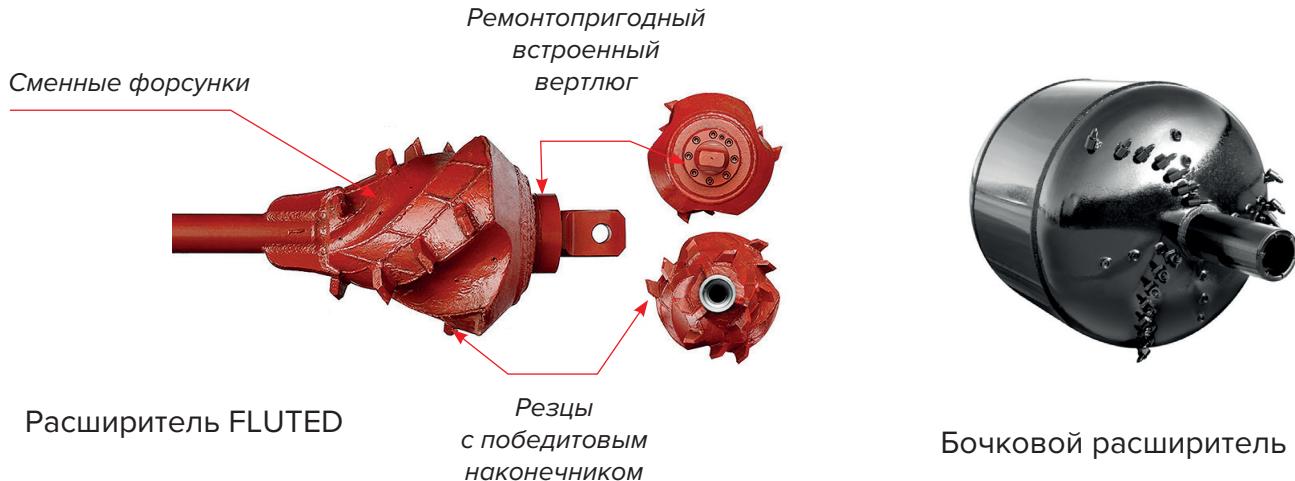


## ПНЕВМОУДАРНИК С КОМПРЕССОРОМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ



# ТИПЫ РАСШИРИТЕЛЕЙ

## РАСШИРИТЕЛИ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ В УПЛОТНЁННЫХ ГРУНТАХ РАЗЛИЧНОЙ КАТЕГОРИИ

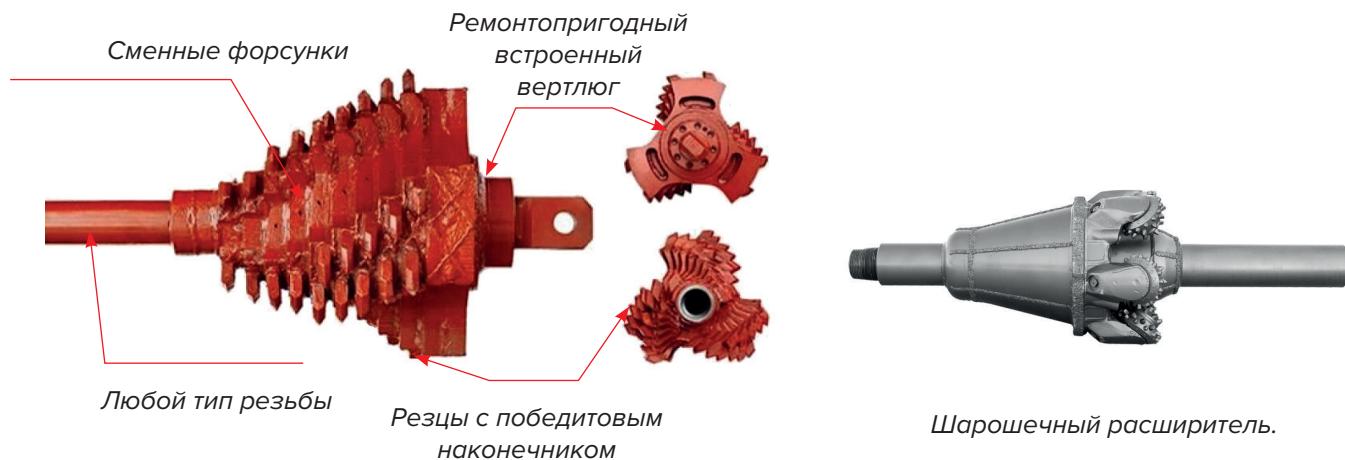


*Тип расширителя:* уплотняющий

*Особенности:*

- цилиндрическая форма;
- твердосплавные резцы расположены только в передней части;
- боковые поверхности оснащены твердосплавной наплавкой.

## РАСШИРИТЕЛИ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ В СЛОЖНЫХ КАМЕНИСТЫХ ГРУНТАХ



Расширитель OGRE

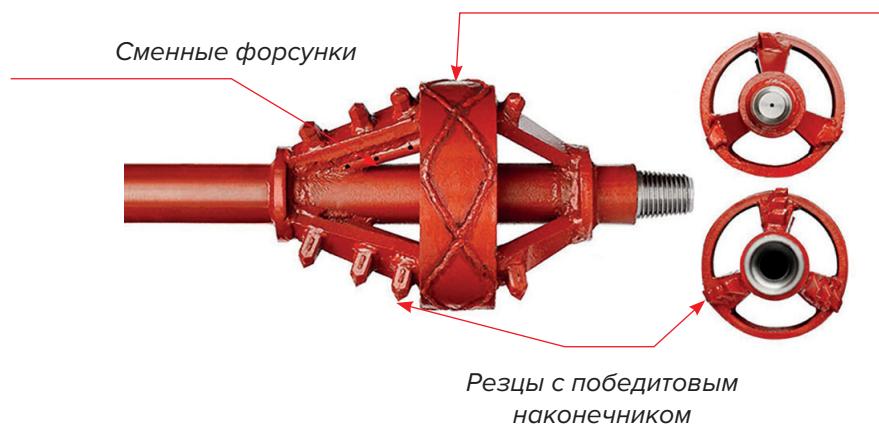
*Тип расширителя:* режущий

*Особенности:*

- оснащен твердосплавными резцами;
- благодаря расположению режущих лопастей эффективно перемешивает грунт с буровым раствором и обеспечивает его вынос из скважины.

## РАСШИРИТЕЛИ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ В НАСЫПНЫХ ГРУНТАХ

Антиабразивная наплавка из твёрдосплавного материала, защищающая от абразивного износа



Расширитель FLY CUTTER

Расширитель «Бобровый хвост»



*Тип расширителя:* режущий  
*Особенности:*

- имеет центрирующее кольцо с твердосплавной наплавкой;
- цельный вал расширителя изготавливается в диаметрах 82, 89, 102, 114 мм;
- наклонные боковые лопасти с твердосплавными резцами.

# ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ЗАМКОВЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ГОСТ 50864-96 И API 7

Обозначение замковой резьбы ГОСТ	Зарубежный аналог резьбы по стандарту API 7
3-65	NC-23
3-66	2 3/8 Reg
3-73	NC-26 (2 3/8 IF)*
3-76	2 7/8 Reg
3-86	NC-31 (2 7/8 IF)*
3-88	3 1/2 Reg
3-94	NC-35
3-101	3 1/2 FH
3-102	NC-38 (3 1/2 IF)*
3-108	NC-40 (4 FH)*
3-117	4 1/2 Reg
3-118	NC-44
3-121	4 1/2 FH
3-122	NC-46 (4 IF)*
3-133	NC-50 (4 1/2 IF)*
3-140	5 1/2 Reg
3-147	5 1/2 FH
3-149	NC-56
3-152	6 5/8 Reg
3-161	-
3-163	NC-61
3-171	6 5/8 FH
3-177	7 5/8 Reg
3-185	NC-70
3-189	-
3-201	8 5/8 Reg
3-203	NC-77

# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАИБОЛЕЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ГНБ БУРОВЫХ ШТАНГ

Диаметр замка	Внутренний диаметр замка	Диаметр трубы	Толщина стенки трубы	Длина	Вес	Максимальное безопасное усилие на вращение	Максимальное безопасное усилие на вращение	Максимальное безопасное тяговое усилие	Максимальное безопасное тяговое усилие	Максимальное безопасное тяговое усилие	Максимальное усилие при свинчивании штанг	Класс стали
мм	мм	мм	мм	мм	кг	Н/м	lb/ft	кН	т	lb	кН	
69	20	60	7.5	3000	34	6800	5019	215	22	48488	8600	S135
81.5	30	73	8	3000	44	13000	9595	372	38	83752	18000	S135
92	31	83	9	3000	56	18000	13285	607	62	136648	26000	S135
92	31	83	9	4500	75	18000	13285	607	62	136648	26000	S135
105	40	89	10	4500	98	24000	17714	784	80	176320	26000	S135
127	55	102	9.6	6000	148	32000	23619	1176	120	264480	36000	S135

Обращайте внимание на соответствие резьб штанг, бурового инструмента и шпинделя Вашей буровой при комплектовании. Замки одного диаметра могут сильно отличаться друг от друга по резьбе.

## ТАБЛИЦА ПОКАЗЫВАЕТ РАЗНИЦУ В МАРКАХ СТАЛИ

Класс стали	Предел текучести				Прочность на растяжение		Относительное удлинение	Ударная вязкость
	Минимум		Максимум		Минимум		Минимум	
	Psi	Mpa	Psi	Mpa	Psi	Mpa	%	(-20°C)
G105	105,000	724	135,000	931	115,000	793	15	≥68
S135	135,000	931	165,000	1138	145,000	1000	13	≥54

Мы РЕКОМЕНДУЕМ штанги для ГНБ только из стали S135.

# ДОКУМЕНТООБОРОТ

## **1. Основные виды документации, сроки её оформления:**

- разрешительная документация – набор документов, которые необходимы для начала выполнения работ (оформляется заблаговременно до начала работ на объекте строительства);
- исполнительная документация – документация, оформляемая в процессе строительства и фиксирующая процесс производства строительно-монтажных работ, а также технического состояния объекта.

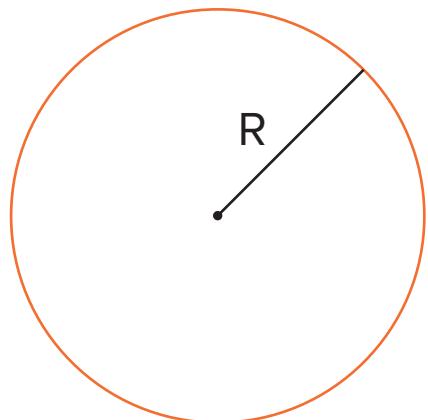
## **2. Состав разрешительной документации:**

- ПД (проектная документация – проект), прошедшая экспертизу и утвержденная Заказчиком, в соответствии с которым должен быть построен объект. В проекте отражаются параметры залегания трубопровода, геологические и географические особенности участка проведения работ. Предлагается ведомость применяемых материалов (предоставляется Заказчиком или проектным институтом, по согласованию с Заказчиком);
- Договор подряда;
- ППР (проект производства работ) – технология строительства, с указанием механизмов, участвующих в каждом этапе строительства, описанием технологии выполнения работ, рецептуру бурового раствора, аспекты безопасности труда, пожарной безопасности, защиты окружающей среды (разрабатывается подрядчиком по ГНБ (ГНП) или специализированной организацией по заданию подрядчика);
- РАЗРЕШЕНИЕ НА ПРАВО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ – подтверждает готовность подрядчика к выполнению работ и является основанием для их начала. Данное разрешение выдаётся, если подрядчик соответствует всем требованиям проекта, а также другим требованиям, действующим на объекте производства работ;
- Акт передачи геодезической основы участка строительства;
- Акт-допуск, на право производства работ;
- квалификационные удостоверения на персонал;
- должностные инструкции работников бурового комплекса;
- приказы по предприятию о формировании бригады и назначении ответственных лиц;
- паспорта на технику и инструмент;
- договоры на вывоз ТБО и утилизацию бурового шлама;
- свидетельство о членстве в СРО (саморегулирующей организации);
- журналы (входного контроля, инструктажа, осмотра ГПМ и т.д.)
- график производства работ;
- и т.п. (общий перечень определяется Заказчиком).

## ДЛЯ ЗАМЕТОК

# ФОРМУЛЫ

## ФОРМУЛА ПЛОЩАДИ КРУГА



$$S = \pi D^2/4$$

$D$  – диаметр

$$S = \pi R^2$$

$R$  – радиус

$\pi \approx 3,1415926535$

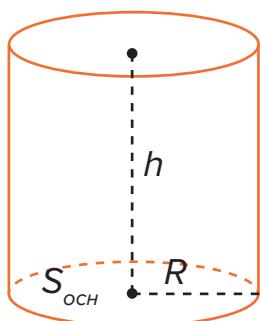
## ФОРМУЛА ДЛИНЫ ОКРУЖНОСТИ

$$C = 2\pi R$$

$C$  – длина окружности

$$C = \pi D$$

## ОБЪЁМ ЦИЛИНДРА

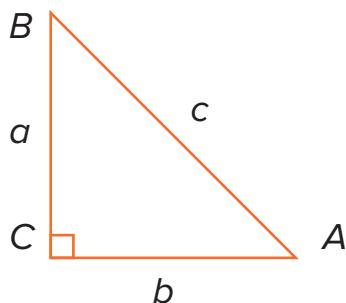


$$V = S_{osn} h$$

$$V = \pi R^2 h$$

Объём цилиндра равен произведению основания на высоту.

## ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА



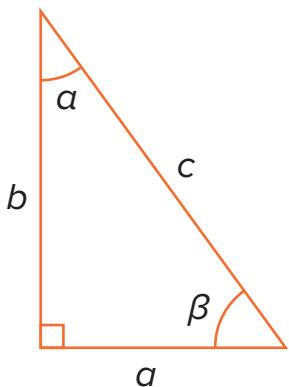
$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$A + B = 90^\circ$$

$$a = c * \sin A = c * \cos B$$

$$a = b * \operatorname{tg} A$$

## ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК



$$\sin a = \cos \beta = \frac{a}{c}$$

$$\cos a = \sin \beta = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} a = \frac{\sin a}{\cos a} = \sin \beta = \frac{a}{b}$$

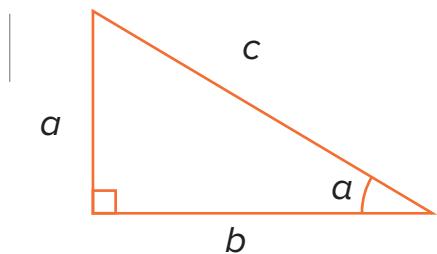
## ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a^2 = c^2 - b^2 \quad a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

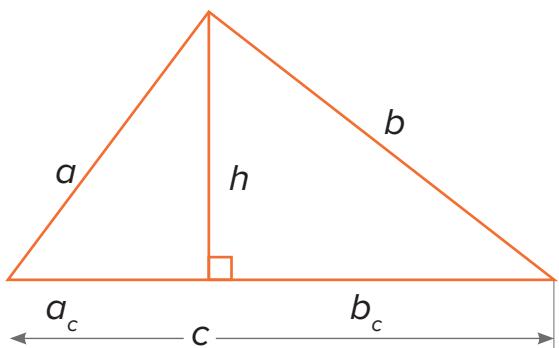
$$b^2 = c^2 - a^2 \quad b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНУСА, КОСИНУСА И ТАНГЕНСА ОСТРОГО УГЛА И СЛЕДСТВИЯ ИЗ НИХ



$$\begin{array}{lll} \sin a = \frac{a}{c} & a = c * \sin a & c = \frac{a}{\sin a} \\ \cos a = \frac{b}{c} & b = c * \cos a & c = \frac{b}{\cos a} \\ \operatorname{tg} a = \frac{a}{b} & a = b * \operatorname{tg} a & b = \frac{a}{\operatorname{tg} a} \end{array}$$

## ТЕОРЕМЫ О СРЕДНЕМ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОМ



$$\begin{array}{ll} h^2 = a_c b_c & h = \sqrt{a_c b_c} \\ a^2 = c a_c & a = \sqrt{c a_c} \\ b^2 = c b_c & b = \sqrt{c b_c} \end{array}$$

## ОБЕЗОПАСЬ СЕБЯ

1. Сделай паузу и продумай работу!
2. Определи опасности и возможные последствия!
3. Реши, как защитить от опасностей себя и других!
4. Реши, что делать в экстренных ситуациях!
5. Прими решение о возможности начинать или продолжать работу!

## ПРОВЕРЬ СЕБЯ

- Я понимаю задачу, которую собираюсь выполнить?
- Я знаю все опасности, связанные с выполнением этой задачи?
- Я знаю, какие последствия возможны при реализации каждой опасности?
- Я знаю и могу применить необходимые меры, чтобы предотвратить происшествия?
- Я уверен, что смогу выполнить эту работу безопасно?

### «ДА» –

выполни работу с соблюдением всех необходимых мер безопасности!

### «НЕТ» –

не начинай работу, обратись к руководителю!

# ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВЫ ОТРАСЛИ

## **СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011**

Освоение подземного пространства.

Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения.

## **СВОД ПРАВИЛ СП 341.1325800.2017**

«Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением»

(утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 14 ноября 2017 г. N 1534/пр)

## **СНИП 3.05.04-85**

Строительные нормы и правила наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

## **СТО МАС ГНБ 14902841-01-2022**

Способы утилизации буровых отходов.

# РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

## **ИНСТРУКЦИИ К ИСПОЛЬЗУЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ – ОБЯЗАТЕЛЬНЫ К ПРОЧТЕНИЮ**

# МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ДИАМЕТР СКВАЖИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА ТРУБ (БЕЗ УЧЁТА СВАРКИ И ЗАХВАТОВ)

Диаметр Кол-во	3 шт.	4 шт.	5 шт.	6 шт.	7 шт.	8 шт.	9 шт.	10 шт.
Ø160мм								
Ø140мм								
Ø125мм								
Ø110мм								
Ø90мм								
Ø63мм								
Ø50мм								
	3 шт.	4 шт.	5 шт.	6 шт.	7 шт.	8 шт.	9 шт.	10 шт.

Наружный диаметр дробопровода $d_H$ или эквивалентный диаметр пакета кабельных труб-оболочек, мм	Длина перехода, м	Диаметр бурового канала не менее, мм
до 200	до 50	$1,2 d_H$
	50-99	$1,3 d_H$
	100-299	$1,4 d_H$
	св. 300	$d_H + 100$
201-599	50-99	$1,3 d_H$
	100-299	$1,4 d_H$
	св. 300	$1,5 d_H$
св. 600	св. 100	$d_H + 300$



## ДЛЯ ЗАМЕТОК



Обучающий центр  
ООО «СЕНСЕ ГНБ»  
(Лицензия №Л035-01216-73/00585845)  
создан для повышения квалификации  
и профессионального обучения работников сферы ГНБ.

2022